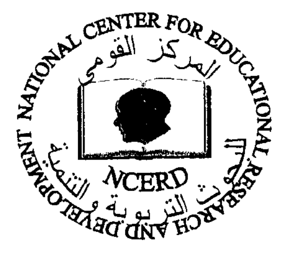
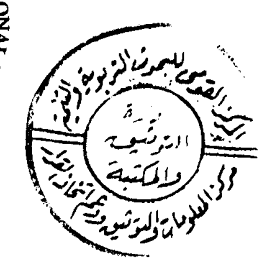
جمهورية مصر العربية
المركز القومي للبحوث
التربوية والتنمية
شعبة بحوث تطوير المناهج





توجهات معاصرة فى تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية

العـــام البحثـــي

(٢٠٠٦ / ٢٠٠٧م)

إعـــداد

الدكتور / حسن محمد العارف رياض

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم

بالشـــعبة

يونيه ٢٠٠٧م

تقديـــــــم

تخضع مناهج العلوم فى المرحلة الثانوية فى كل دول العالم لعمليات تقويم مستمرة تستهدف تطويرها فى محاولة لتحديد جوانب الضعف التـــى تحتـــاج إلـــى معالجة وجوانب القوة التى تحتاج إلى تدعيم، ولمسايرة التغيـــرات الـــسريعة فـــى الركائز التى يستند إليها المنهج بمكوناته الأساسية .

وهذه المناهج فى مصر ما تزال متأثرة إلى حد كبير بالطريقة التقليدية فى التدريس التى لا تهتم بمهارات حل المشكلات واتخاذ القرار وعمليات العلم والتفكير الابتكارى، ولا تعمل على تنميتها لدى الطلاب، بالإضافة إلى انـــشغال المدرســـة الثانوية بحشو أذهان الطلاب بكثير من المعلومات غير الوظيفية .

وفى ضوء ما سبق اهتم الباحث فى هذه الدراسة بضرورة توظيف العلـــوم فى مواقف الحياة وفى ضوء حاجات المجتمع وما يعانيه من مشكلات وقضايا.

ولتحقيق ذلك استعرض فى دراسته أهم التوجهات المعاصرة فـــى تطـــوير تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية، وهى استخدام الاستراتيجيات والمداخل التالية : إستراتيجية التعلم القائم على عمل المخ ، إســـتراتيجية الـــتعلم البنـــائى، المـــدخل المنظومى، المدخل التكنولوجى، المدخل الكلى، مـــدخل الاهتمـــام بقـــضايا العلـــم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) .

ونأمل أن تحقق من هذه الدراسة ما نرجوه .

والله ولى التوفيق ،،،،

مدير المركز

أ.د / مصطفى عبد السميع محمد

فهرس المحتوي

توجهات معاصرة فى تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية

مقدمـــــة

يُعد التعليم الثانوي بمثابة العمود الفقري في العملية التعليمية لأنه يمثل مكانة وسطي تصل مـــا بين التعليم الأساسي من جهة والتعليم الجامعي من جهة أخري، ومن هذا المنطق فهـــو يمثـــل مرحلة تعليمية بحكم طبيعتها وموقعها في السلم التعليمي تقوم بدور تربوي واجتماعي متوازن، إذ تُعد لمواصلة الطلاب تعليمهم الجامعي، كما تعدهم للإنخراط في الحياة العملية مـــن خـــلال الكشف عن ميولهم واستعدادهم وقدراتهم والعمل علي تنميتها بما يساعدهم علي اختيار المهنة أو الدراسة التي تتناسب وخصائصهم.

ومناهج العلوم من المناهج التي تُلاقي اهتماماً خاصاً في أي برنامج تطوير أو إصلاح للتعلـــيم، وذلك لأهميتها في العصر الحديث وكونها إحدى علوم المستقبل التي يعْتمد عليها فـــي تطـــوير التكنولوجيا.

لذلك خضعت مناهج العلوم في المرحلة الثانوية في كل دول العالم لعمليـــات تقـــويم مســـتمرة تستهدف تطويرها في محاولة لتحديد جوانب الضعف التي تحتاج إلي معالجة وجوانب القوة التي تحتاج إلي تدعيم، ولمسايرة التغيرات السريعة في الركائز التي يستند إليهـــا المـــنهج بمكوناتـــه الأساسية، ويمكن القول أن منهج العلوم في المرحلة الثانوية إذا لم يتم تقويمه ثم تطويره، سوف يُنظر إليه بعد سنوات قليلة، علي أنه منهج متخلف.

وقد قامت بعض الدول المتقدمة بمحاولات جادة لتحديث مناهج العلوم بها وأساليب تدريســـها ، ومن أهم هذه المحاولات :

(١)- الخبرة العملية (اليد المفكرة) أو (اليد فى العجين) " La Main á La páte " لتعليـــم وتعلـــم العلـــوم بالمرحلـــة الإبتدائيـــة فـــى فرنســـا

* لاحظ جورج شارباك (Gorges Charpak) عالم الفيزيـــاء الحاصـــل علـــى جـــائزة نوبـــل عام (١٩٩٢) تجربة تطبيق الخبرة العملية (اليد المفكرة) " Hands on " على تلاميذ المدارس الابتدائية بولايتي شيكاغو ، وكاليفورنيا ، وذلك فى أثناء زيارته لزميله عالم الفيزياء الأمريكي " ليون ليديرمان " (Leon Lederman) وذلك عام (١٩٩٥) ، وقد أعجب جـــورج شـــارباك بنتائج التجربة على تلاميذ المدارس الإبتدائية .

وفى سبتمبر (١٩٩٦) كان اللقاء بمؤسسة " تيري " (Trilles) حول تحسين تكوين التلاميذ فى تعليم العلوم الطبيعية منذ الروضة ، وضم هذا اللقاء (١٥) معلماً ، ثم بدأ إدخال تجربة الخبرة العملية (اليد المفكرة) فى فرنسا كبداية فى (٣٥) مدرسة ابتدائية تحت وصاية التربية الوطنية،

وتم تكليف المركز الوطني للبحث من الأكاديمية الوطنية للعلوم بإعداد دليل لكل المعلمين المشاركين فى تجربة الخبرة العملية (اليد المفكرة) ، وتم تصميم دليل للخبرة العملية " اليد المفكرة " لمعلم العلوم ، وقد استغرق ذلك خمس سنوات ، كما تم مشاركة المعاهد الجامعية لإعداد المعلمين (IUFM) وباحثين ، وعلميين ومعلمين فى الحضانة والابتدائي فى تطبيق التجربة .

وقد صدر قرار وزاري من وزارة التربية والوطنية فى فرنسا فى عام (١٩٩٦) بتطبيق تجربة الخبرة العملية (اليد المفكرة) " **La Main á La páte** " بتطوير تعليم العلوم على مستوى المدرسة الابتدائية وذلك فى خمس مقاطعات فرنسية أهمها باريس وليون وذلك بما يعادل (٤٥٠) مدرسة ابتدائية ، و (٦٠٠٠) معلم .

* **وفى عام (١٩٩٨م) تم إنشاء موقع إنترنت لمشروع الخبرة العملية (اليد المفكرة) أو (اليد فى العجين) ، يستطيع المعلم من خلاله :**

(١)- الحصول على معلومات ومصادر علمية .

(٢)- التعرف على التطبيقات والأنشطة التى تُجرى فى المدارس الأخرى .

(٣)- طرح أسئلة للمتخصصين (علماء – باحثين – تربويين) عن المشاكل التى يواجهونها خلال التطبيق .

كما تم وضع خطة وزارية عام (٢٠٠٠/٢٠٠١ م) لتطوير مناهج تدريس العلوم فى المرحلة الابتدائية ، وتطبيق مشروع الخبرة العملية (اليد المفكرة) فى جميع المدارس الإبتدائية الفرنسية للفصلين الرابع والخامس الابتدائي .

وبعد تجربة الخبرة العملية (اليد المفكرة) تم تعميم الخطة الوزارية عام (٢٠٠٢/٢٠٠٣م) على جميع الصفوف الإبتدائية بجميع المدارس ، كما تم استثمار جهود مراكز الأبحاث والمعاهد الجامعية لتأهيل المعلمين ، وبعض الوزارات مثل وزارة البيئة وبعض المراكز التعليمية مثل قصر الاكتشاف (Palais de La Decouverte) ومدينة العلوم (Cite de Science) .

وتهدف الخبرة العملية (اليد المفكرة) (جورج شارباك ، ٢٠٠١) إلى :

(١)- تنمية الحواس وحب ملاحظة العالم الحقيقي .

(٢)- إتاحة الفرص لقيام التلاميذ بمناقشات ، وتنفيذ تجارب عملية ، وطرح الأسئلة .

(٣)- العمل على تنمية أسلوب التفكير العلمي .

(٤)- تحفيز التلاميذ على وصف ما قاموا بتنفيذه ، وذلك لتنمية قدراتهم على صياغة الفروض والتعبير عما توصلوا إليه .

(٢) – **مشروع تدريس العلوم بالمدرسة الإبتدائية فى اليابان**

قامت هيئة التعاون الدولية اليابانية (JICA) " Japance International Cooperation Agency " وجامعة هوكايدو للتربية " Hokkaido for Education University " فى الفترة من (١٩٩٧ /٢٠٠٠م) واستكمل فى الفترة من (٢٠٠٣/٢٠٠٦م) بوضع أدلة تلبي متطلبات المعايير القومية لتدريس العلوم والتي تؤكد على أن تعلم العلوم يُعد أشياء يفعلها التلاميذ بأنفسهم وليس أشياء تُفعل من أجلهم أو بالنيابة عنهم ، ومن خلال التركيز على التدريس الصفي الذى يوائم استعدادات التلاميذ وينمي قدراتهم يتم التأكيد على التعليم مثل اليد فى " حل المشكلة والأنشطة العلمية " ، فالتلاميذ بالمرحلة الإبتدائية فى حاجة إلى أن ينمي لديهم من خلال تعلم العلوم الفضول العلمي " أنا أريد أن أعرف .... ".

وجمع الأدلة " يثبت أو يجرب " ، واستعداد لتغيير أفكارهم فى ضوء الشواهد الأدلة واكتساب التفكير الناقد " يمكن عملها بطريقة أفضل إذا .... " ، والإحساس بالتقدير الإيجابي نحو العلماء والتفكير العلمي والبيئة ، وذلك بتوفير فرص إيجاد حلول مختلفة لنفس المشكلة ، والمناقشة التى تدعم نمط التعلم المتمركز حول التلميذ : من خلال مجموعات العمل من خلال حلقات عصف الذهن ، تنمية مهارات التلاميذ على ممارسة مهارات العلم ، وأن العلم نتاج لجهود العلماء ويهدف إلى إسعاد الأفراد ويرتبط بحياتهم .

وقد قامت هيئة التعاون الدولية (**JICA**) وجامعة هوكايدو للتربية بتنفيذ مشروع متكامل بالتعاون مع المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية ووزارة التربية والتعليم فى الفترة السابقة (١٩٩٧/٢٠٠٠م) ، (٢٠٠٣/٢٠٠٦م) بتنفيذ هذا المشروع فى المدارس المصرية لتحسين تدريس العلوم بها .

وتم تدريب المعلمين على أساليب التدريس الفعال وعلى القيام بإجراء التجارب والأنشطة العلمية وإدارة الفصل الدراسي فى أثناء تنفيذ التلاميذ للأنشطة ، واستخدام خامات ومواد تدريسية قريبة من اليد ووضع أيدي التلاميذ على الظاهرة العلمية ، والتى يقوم فيها المعلم بالأدوار التالية : (المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية بالتعاون مع هيئة التعاون الدولية اليابانية وجامعة هوكايدو التعليمية ، ٢٠٠٦) :

(١)- تجهيز سيناريوهات الدروس بحيث يتمركز التعلم حول نشاط التلميذ .
(٢)- طرح الأسئلة .
(٣)- تجهيز المواد التدريسية والأدوات أو بدائل لها من مواد متاحة فى البيئة ورخيصة .
(٤)- اقتراح وتنشيط الأنشطة .
(٥)- تقديم الشرح وعمل عروض إذا لزم الأمر .
(٦)- إدارة الفصل الدراسي وتوزيع الأدوار وإعطاء التكليفات والمهام لمجموعات التلاميذ .
(٧)- العمل على إقامة اتصال إقناعي ناجح بين التلاميذ بعضهم البعض وبينهم وبين المعلم .
(٨)- جعل بيئة معمل العلوم مكان لتعليم العلوم بتوفير إعزاءات التعلم وتشجيع التلاميذ .

(٩)- تنفيذ أساليب التقويم الأصيل .

وتم تدريب معلمي العلوم على تنفيذ أدلة المعلم باستخدام نظام الفصل المفتوح (Open Class) حيث يقوم المعلم بعد تدريبه بواسطة خبراء المشروع بتنفيذ درس داخل معمل العلوم وفي حضور زملائه والسادة الموجهين وبعض القيادات التربوية ، ثم يعقب ذلك حلقة نقاش حول الدرس وسبل تنفيذه واستعراض الجوانب الجيدة فى العرض ، وكذلك تلك التى لازالت تحتاج لمزيد من التحسين ، وهو أسلوب مُتبع فى اليابان يجعل التنمية المهنية للمعلمين منوطة بهم يتحملون مسئولياتها بأنفسهم وعلى أساس أن أفضل مكان لتدريب المعلم وتنمية مهاراته التدريسية هو المدرسة نفسها وداخل معمل العلوم .

تساؤلات الدراسة

تجيب هذه الدراسة عن التساؤلات التالية:

(١)- ما الواقع الحالي لتدريس العلوم بالمرحلة الثانوية؟

(٢)- ما التوجهات المعاصرة في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية ؟

أهمية الدراسة

(١)- تزويد المعلمين والموجهين والمتخصصين ومخططي مناهج العلوم في المرحلة الثانوية بأهم التوجهات العالمية المعاصرة في تدريس العلوم لمسايرة الدول المتقدمة.

(٢)- إعداد دروس لموضوعات علمية حديثة تتمشي مع هذا العصر فى ضوء هذه التوجهات تراعي اهتمامات وميول الطالب وتشبع حاجاته ، وتُوجِد بيئة تعلم ثرية وفعالة بينه وبين معلم العلوم.

منهج الدراسة

يتبع الباحث فى هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي .

❋ **وللإجابة عن السؤال الأول من تساؤلات الدراسة وهو :**

- ما الواقع الحالي لتدريس العلوم بالمرحلة الثانوية ؟

قام الباحث باستعراض الحالة الراهنة لتدريس العلوم فى مصر **كما يلي** :

(١)- بالرغم من أهمية تدريس العلوم (فيزياء – كيمياء – بيولوجي – بيئة – جيولوجيا) فى المرحلة الثانوية ، إلا أنها بوضعها الحالي فى مصر تحتاج إلى إعادة نظر لأنه برغم ما أُدخل عليها من تطوير فى السنوات القليلة الماضية فإنها لا تزال متأثرة إلى حداً كبير بالطريقة التقليدية فى التدريس التى تؤكد على أهمية حفظ وتلقين المعلومات ، ولا تُعطي الاهتمام بمهارات حل المشكلات واتخاذ القرار وعمليات العلم والتفكير الابتكاري، ولا تعمل هذه المناهج علي تنميتها لدي الطلاب ، ولا بالتعرف علي المبتكرين في هذه المرحلة والاهتمام بهم ورعايتهم وتشجيعهم وتوفير المناخ المشجع علي تنمية الابتكار لديهم ، ويدل على ذلك شكاوى الطلاب وأولياء الأمور .

* **<u>وأشارت نتائج العديد من الدراسات والبحوث السابقة إلى قصور الأساليب التقليدية في تدريس العلوم (فيزياء – كيمياء – بيولوجي – بيئة – جيولوجيا) مقارنة بأساليب حديثة :</u>**

فتشير **دراسة منى عبد الصبور وأمنية الجندي عام** (**١٩٩٩م**) إلى أن استخدام كل من نموذج التعلم البنائى والشكل (V) أدى إلى تصحيح التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية لـدي طـلاب الصف الأول الثانوي في مادة الفيزياء وتعديل اتجاههم بالإيجاب نحوها .

وأوضحت **دراسة حسن العارف عام** (**٢٠٠٠م**) الأثر الإيجابي لإستراتيجية مقترحة لتطوير تدريس الفيزياء في ضوء الإمكانيات المتاحة علي المستويات المعرفية العليا والتفكير الابتكـاري لـدي طلاب المرحلة الثانوية العامة.

وكذلك أشارت **دراسة نوال شلبي عام** (**٢٠٠٠م**) إلى وجود أثر واضح للتفاعـل بـين كـل مـن بروفيل وأساليب التفكير التي يستخدمها الطلاب ودراسة الحالة في تنميـة تحصـيلهم للمفـاهيم البيولوجية المتصلة ببعض الموضوعات ذات الطبيعة الجدلية ، وتنمية مهارات الطـلاب فـي اتخاذ القرار بصددها.

وأيضاً توصلت **دراسة أيمن حبيب ومحمد محمود عام** (**٢٠٠٢م**) إلي تحسين تدريس مقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي باستخدام طريقة التدريس المعملية.

بينما أوضحت **دراسة نعيمة حسن عام** (**٢٠٠٢م**) الأثر الإيجابي للتـدريس بإسـتخدام نمـوذجين لدورات التعلم (دورة التعليم التقليدية ، ودورة التعلم القائمة علي الاستدلال الفرضـي التنبـؤي) في التحصيل والتفكير العلمي والاتجاه نحو مادة الأحياء لطلاب الصف الأول الثانوي.

وأشارت **دراسة محمد حسين صقر عام** (**٢٠٠٤م**) إلي فعالية المـدخل المنظـومي فـي تـدريس وحدة كيمياء الماء فى التحصيل وبقاء أثر تعلم طلاب الثانوية العامة بالجوف واتجاهاتهم نحوه.

(٢)- يرجع القصور الخاص بتدريس العلوم فى مصر فى الوقت الحاضر أيضاً إلى انشغال المدرسـة بحشو أذهان الطلاب بكثير من المعلومات غير الوظيفية فى معظمها، فلابد من الاهتمام بتوظيف العلوم فى مواقف الحياة وفى ضوء حاجات المجتمع وما يعانيه من مشكلات وقضايا، فمشـاكل المجتمع **<u>مثل</u>** :

التغذية والمرض والتلوث وزيادة السكان ، والقضايا المؤثرة فى العالم **<u>مثل</u>** :

دفن النفايات النووية وغيرها تمثل وعاءاً رئيساً وعنصراً من العناصر اللازمة للتنبـؤ العلمـي الذى أصبح فى مجتمعنا المعاصر هدفاً واضحاً من أهداف تدريس العلوم .

* وقد أشارت البحوث والدراسات السابقة إلى هذا القصور فى تدريس العلوم (فيزياء – كيمياء – بيولوجي – بيئة – جيولوجيا) فى المرحلة الثانوية .

فتشير **دراسة محمد خيرى محمود عام** (٢٠٠١) إلى وجود أثر دال لوحدة " التلوث البيئي " للصف الأول الإعدادي فى ضوء مدخل التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع على اتجاهات التلاميذ نحو البيئة وعلى تفكيرهم الإبداعي.

وأوضحت **دراسة حاتم محمد مرسى عام** (٢٠٠٢) الدور الإيجابي والفعال للوحدة المقترحة التى تقوم على تضمين " الكوارث البيئية " فى تنمية التحصيل واتخاذ القرار لدي التلاميذ .

وكذلك أشارت **دراسة أماني عبد العزيز** (**مرجع سابق** ، **٢٠٠٣**) إلى الدور الفعال والإيجابي للوحدة المقترحة القائمة على التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع فى تنمية التفكير العلمي والاتجاه نحو البيئة لدي الطلاب .

* وقد بذلت بعض المؤسسات التعليمية جهود في السنوات القليلة الماضية لعلاج هذا القصور في تدريس العلوم (فيزياء – كيمياء – بيولوجي – بيئة – جيولوجيا) إلا أن هذه الجهود حتى الآن مازالت في بداية خطواتها وغير كافية لتطوير تدريس العلوم في المرحلة الثانوية.

فتشير **دراسة المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم عام** (**٢٠٠٢م**) إلي تحديد مستويات للمتعلم في الرياضيات والعلوم والنحو في التعليم الثانوي.

وأوضح **مشروع المعايير القومية للتعليم في مصر لوزارة التربية والتعليم عام** (**٢٠٠٣م**) تحديد مستويات معيارية أو قياسية يصل إليها كل من المتعلم والمعلم من خلال مناهج دراسية – ومن ضمنها مناهج العلوم – في المرحلة الثانوية جيدة نوعياً، كما تحقق الجودة الشاملة تحت شعار" التعليم للتميز والتميز للجميع" لمواكبة الاتجاهات العالمية في هذا المجال.

❋ وللإجابة عن السؤال الثاني من تساؤلات الدراسة وهو :

* ما التوجهات المعاصرة فى تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية ؟

في ضوء الدراسات الفردية والمحاولات التي قامت بها بعض المؤسسات التعليمية يتضح وجود ضرورة ملحة لتحديد أهم التوجهات المعاصرة في تطوير تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية.

وقد قام الباحث برصد أهم هذه التوجهات والتى يمكن الاستعانة بها كما يلي :

(١)- إستراتيجية التعلم القائم على عمل المخ
Brian based learning strategy

مقدمة

ظهرت العديد من الاكتشافات الحديثة فى مجال الأبحاث المتعلقة بالمخ مؤخراً ، والتى بلورت العلاقة بين تركيب المخ والتعلم من خلال فهم تركيبه ، بدأت هذة الأبحاث تثير الكثير من الأسئلة حول مدى جدوى النماذج التعليمية التقليدية والجاري إتباعها فى مدارسنا حتى الآن ، والتى تبدو المناهج من خلالها – وخاصة مناهج العلوم – غير مترابطة ، وليس لها علاقة ذات معنى بالبيئة والعالم الخارجي ، حيث يقوم المعلمون بتوصيل معلومات صمية **(Rote)** أى أنها عملية تلقينية بحتة ، وأما عملية التقويم فتقاس فى ضوء كمية المعلومات التى قام الطلاب بتخزينها ثم إعادة استرجاعها .

وغالباً ما يعوق التدريس التقليدي عملية التعلم ، فيؤدى إلى تثبيط وتجاهل العمليات التعليمية الطبيعية للمخ .

* والسؤال الذى يطرح نفسه الآن بعد هذه الاكتشافات الحديثة عن المخ هو : هل النماذج التقليدية من النوع الذى يثير اهتمام الطلاب فى عملية التعلم ؟

ومن هنا بدأ يجيبنا أنصار التعلم المبني على تحليل وفهم المخ بأن هذا النوع من التعلم لا يمكنه أن يثير اهتمام الطلاب بالشكل المرغوب ، وقدموا فى مجال التعلم والتعليم ما يساعد على القيام بمعالجة الأشياء الخارجية ، والتحكم فى أحداث بيئة التعلم ، وقياس نجاحهم من خلال نتائج السلوك الظاهر نظراً لأن المعلمين ليس لديهم المقدرة على التركيز على العمليات الداخلية للمخ. وهكذا ومع البحث المستمر ، وبمساعدة التكنولوجيا المتقدمة بدأ مصممو التعليم يتعرفون على كيفية عمل المخ ، وكيف يستطيعون توظيف معرفتهم بالمخ فى تصميم التعليم ، وتطوير ممارساته المختلفة وبخاصة فى مجال العلوم .

أولاً - التعريف الإجرائي لإستراتيجية التعلم القائم على عمل المخ

عرف الباحث إستراتيجية التعلم القائم على عمل المخ بأنها " مجموعة الأنشطة المتنوعة والممارسات العملية المتتابعة والمدروسة التى يقوم بها الطالب فى المدرسة تحت إشراف وتوجيه معلم العلوم ، لتعميق فهمه عن كيفية عمل المخ وتوظيفه من خلال استخدامه للمعلومات من علم البيولوجي ، وعلم المعرفة ، وعلم الأعصاب بهدف تدعيم عمليتي التدريس والتعلم ".

ثانياً - خصائص إستراتيجية التعلم القائم على عمل المخ

من أهم خصائص هذه الإستراتيجية أنها تدعو إلى:

(١)- التعلم النشط فى سياق حقيقي له مغزي.

(٢)- الاعتراف بأن لكل متعلم له تركيبته الفريدة، ولذا يسمح ببناء المعاني الخاصة بخبراتهم.

(٣)- بناء معني لخبرات المتعلم يتمشي بشكل كبير مع المبادئ المرتبطة بالنمذجة.

(٤)- استخدام مشروعات فعلية، والتعلم من خلال الممارسة، ومشاركة الطلاب فى صنع القرار، وأخذ المعلمين الأدوار التمهيدية والتيسيرية بهذا التعلم.

ثالثاً - مراحل التدريس باستخدام إستراتيجية التعلم القائم على عمل المخ

* يمر التدريس من خلال التعلم القائم على عمل المخ بأربعة مراحل هى:

(١)- التشويق والتنشيط والتهيئة للدرس.

(٢)- الاستكشاف والاكتشاف والابتكار.

(٣)- اقتراح الحلول والتفسيرات.

(٤)- اتخاذ القرار وتطبيقه.

رابعاً - التعلم ونظام عمل المخ

تجري فى السنوات الأخيرة بحوث بمختبرات عديدة بكبري مراكز البحث والجامعات فى العالم حول نشاط المخ، ووظائف كثيرة من أجزائه، والكيفية التى تتم بها عملية التعلم، ومعني الذاكرة، وإستخدام أساليب علمية فى الكشف لم تكن متيسرة من قبل، وقد تبين تخصص أجزاء من المخ فى عمليات حس وتفكير وتعليم مختلفة، وأمكن متابعة ما يحدث فى أثناء عمليات التفكير، كما تبين تخصيص كل نصف من النصفين الكرويين (Cerebral Hemispheres) بنشاط معين، بل تبين أنه حتى بعد فصل النصفين الكرويين عن بعضهما، فإن كلاً منهما مستمر فى التعلم والتذكر منفصلاً عن الآخر.

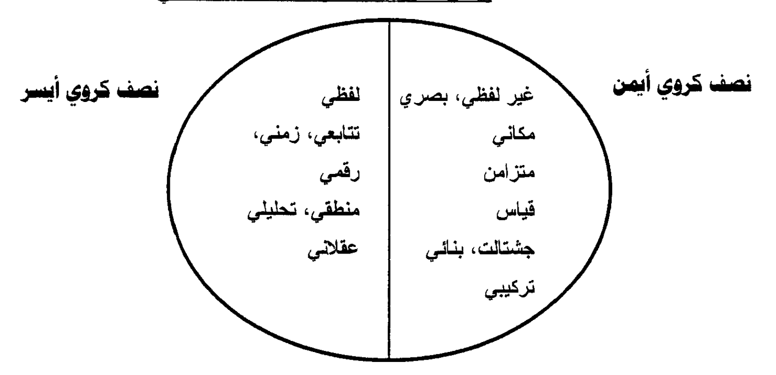
عمل النصفين الكرويين

تميل الدراسات إلى الاستنتاج بتخصص كل نصف من النصفين الكرويين، ويصف البعض الفروق فى الخواص بأن أحدهما لفظي والآخر غير لفظي، بينما يصف البعض الآخر الفروق فى أنها تتعلق بمعالجة المعلومات بصفة عامة.

وكان من نتائج الجراحات التى اجريت لفصل النصفين الكرويين، أنه بدأت البحوث تشير إلـــى العمليات الخاصة بكل نصف كروي، **ويختص كل نصف كروي بالخصائص الآتية** :

النصف كروي الأيمن	النصف كروي الأيسر
(١)- غير لفظي، بصري، مكاني.	(١)- لفظي.
(٢)- متزامن، مكاني، قياس.	(٢)- تتابعي، زمني، رقمي.
(٣)- جشتالت، بنائي تركيبي.	(٤)- منطقي، تحليلي.
(٤)- بديهي.	(٥)- عقلاني.

والاتجاه الشائع هو أن الفروق بين النصفين الكرويين هى ببساطة أن المخ الأيسر يعمل بصورة منطقية تحليلية، فى حين يعمل المخ الأيمن بصورة جشتالت تركيبية بنائية ، وجشـــتالت تعنـــي شاملة، عامة، متكاملة، **ويمكن تمثيل الخصائص السابقة بالشكل الأتي:**



ويبدو أن الفروق التى على قائمة خصائص النصفين الكرويين ناتجة عن تجارب معملية، فهـــي تتسم بالدقة، فقد ظهرت نتيجة بحوث فصل النصفين الكرويين، ومن الدراسات السلوكية التـــي اجريت على أفراد عاديين. كذلك تشير صفة التتابع، والناحية الزمنية والرقمية إلى الرأى الشائع بأن النصف الكروي الأيسر يميل إلى معالجة التغيرات السريعة فى الزمن، وتحليل المـــؤثرات من حيث التفاصيل والملامح،؛بينما يعالج النصف الكروي الأيمن العلاقات المتزامنة، والنواحي الأعم والأشمل للأنماط.

سيادة أحد النصفين الكرويين

أدت فكرة تخصص كل نصف من النصفين الكرويين فى أنماط مختلفة من التفكير إلى مفهـــوم سيادة أحد النصفين الكرويين، وأن الشخص قد يعتمد على أحد النصفين الكرويين أو على أحـــد الأنماط أكثر من الآخر، وهو ما يسمي (Hemispheric).

ويُفتـرض أن هـذا الاخـتلاف فـي الاسـتخدام يـنعكس علـى " الأسـلوب المعرفـي " للفرد (Cognitive Style) أى النمط أو الأسلوب الذى يفضله الفـرد فـي حـل مشـكلة ، فإذا كان لدي الفرد ميل لاستخدام المدخل اللفظي أو التحليلي نحو المشكلات، فإن هذا يدل على " سيادة النصف الكروي الأيسر للمخ " (Left - Side Hemispheity).

بينما ينظر إلى الأشخاص الذين يفضلون الطرق الشاملة الكلية أو الأساليب المكانية على أنهـم نصف كروي أيمن (Right - Hemisphere people).

وهناك شواهد كثيرة متنوعة تؤكد أن سيادة أحد النصفين الكرويين تؤثر لـيس علـى الإدراك فحسب ولكن على كل النواحي الفكرية والشخصية، وقد أثارت فكرة أن الفروق بين الأفراد تعود إلى الفروق فى استخدامهم أحد النصفين الكرويين اهتمام المربين اليوم (واصف عزيز ،٢٠٠٠).

خامساً - تدريس العلوم وعمل النصفين الكرويين للمخ

يرى بعض المربين أن النظام التعليمي منحاز إلى تنمية مواهب النصف الأيسر من المـخ، وهـو المعني بالقدرة على الحديث، والكتابة، والحساب، وما يتعلق بذلك، وتميل اختبارات الـذكاء إلـى قدرات النصف الأيسر من المخ، ويبرر المربون استخدام هذه القدرات إلى أنهم أنما يتنبئون بالنجاح من مجتمع كثيراً ما يقيس النجاح من الناحية المالية ومن ناحية الإنتاج، ولكن ذلك لا يقـيم وزنـاً للإبداع الفني، وغير ذلك من مهارات النصف الأيمن التى يتعذر تقديرها كمياً.

وقد تزايد اهتمام المربين بتنميـة القـدرات العقليـة للنصـف الأيمـن مـن المـخ وظهـرت مقـالات ودراسـات عديـدة تـدعو إلـى " تنشـيط تفكيـر النصـف الأيمـن مـن المـخ " (Right- Hemisphere Thinking) أو إلى " تدريب النصف الأيسر أو الأيمن" وتُعزي نواحي التفكير والقراءة والكتابة والحساب والقلق على الوقت إلى النصف الأيسر من المخ. بينمـا يتعلق عمل النصف الأيمن من المخ بأنماط الفهم والعلاقات المعقدة التى لا يمكن تعريفها بدقة والتى قد لا تكون منطقية ، وخصائص النصف الأيمن من المخ ضرورية للحدس الخلاق ولكنها لم تنمـو على نحو كاف **(Springer, 1993)**.

سادساً - انعكاس إستراتيجية التعلم القائم على عمل المخ فى التعليم بصفـة عامـة وتعليـم العلـوم بصفـة خاصـة

انعكست مبادئ إستراتيجية التعلم القائم على المخ، والأبحاث التى دارت حولها فـي الكثيـر مـن المجالات التعليمية، لما أظهرته هذه الإستراتيجية من الدور الحيوي للمخ فى تعلم الإنسان، وطريقة اكتسابه العلوم والخبرات، فنجد أثار هذه الإستراتيجية عديدة وممتدة، **وفيما يلي المجالات التعليمية التى تطبق، وتنعكس فيها أثار هذه الإستراتيجية:**

أولاً: المناهج

(١)- يُصمم المنهج وفقاً لاهتمامات الطلاب، وبحيث يجعل التعلم سياقياً (منهج سياقي) بأن يكون ذا صلة وثيقة بخبرات البيئة الخارجية الواقعية، ويطرح مشكلات البيئة الواقعية، ويشجع الطلاب على حلها، وأن يتعلموا فى محيط خارج حجرات الدراسة.

(٢)- يستفيد المنهج من القدرة الديناميكية للمخ، لعمل أكثر من شئ فى وقت واحد.

(٣)- يقترح التعلم القائم على فهم المخ أن أفضل تعلم يحدث يكون بوضع الطالب فى مشكلة حقيقية وثيقة الصلة بحياته وليست بعيدة الصلة عنها.

(٤)- يوفر المنهج للطالب فرصة البحث عن المعني، والأنماط التركيبية حتى يصبح التعلم ذا مغزى، ويدعم المخ بحافزه الفطري.

(٥)- بما أن لكل مخ تنظيمه الفريد، فمن الأهمية أن يسمح المنهج للطلاب أن يبنوا بيئات التعلم الخاصة بهم القائمة على احتياجاتهم ومتطلباتهم الفردية.

(٦)- تقترح الأبحاث المتعلقة بالمخ، أن يكون المنهج والتدريس أكثر فعالية حينما يستجيبان لمتطلبات التعلم الفردية.

(٧)- تكون موضوعات المنهج مصممة بشكل نسقي مترابط بحيث لا تنفصل فيها الكليات عن الجزئيات.

ثانياً: بيئة التعلم

(١)- تتسم بيئة التعلم بالنشاط، والإنهماك فى خبرة التعلم.

(٢)- حجرات الدراسة تكون مصممة ومزودة بخبرات ثرية، تساعد على إثارة الوصلات العصبية بالمخ.

(٣)- خبرات التعلم القائم على المخ تتم بصورة تعاونية، **إشارة إلى المبدأ الذى ينص على أن المخ ذو طبيعة اجتماعية**، وأن العلاقات الاجتماعية تؤثر بوضوح على خبرات التعليم.

(٤)- يسود جو من التحدي ذى المغزي أو الهادف، وليس المقصود بالتحدي هنا التحدي المؤدي إلى الخوف، فلقد أوضحت الأبحاث أن المخ يقوم بالتوصيلات إلى الحد الأقصي عندما يتحدي بشكل صحيح فى بيئة تشجع القيام ببعض المخاطر أو المجازفات، ويشير القائمون بعملية التعليم وفق فهم المخ إلى هذه الحالة بأنها حالة تيقظ استرخائي (Relaxed Alertness).

سابعاً - أدوار معلم العلوم فى إستراتيجية التعلم القائم على عمل المخ

عندما يحاول المعلم تطبيق إستراتيجية التعلم القائم على المخ، ربما تثار بعض الصعوبات عند التحول من مجموعة الاتجاهات القديمة، ولذا نجد أنصار هذا الاتجاه يؤكدون على ضرورة التغير، نظراً للتغيرات التى حدثت فى مجتمعاتنا، وتغيير أفكارنا السابقة عن التعلم ترجع إلى الإنفجار المعلوماتي عن كيفية توظيف المخ لاكتساب المعلومات خاصة (علم الأعصاب) و(الأحياء) و(التكنولوجيا) فضلاً عن ذلك فنحن بحاجة ماسة إلى تغير نماذجنا العقلية فى التعلم، فنعرف كيف تعمل عقولنا، وأن نغمس أنفسنا فى الأنشطة المتفاعلة ، والحياة الواقعية ، والخبرات المعقدة التى من خلالها نستطيع التعامل مع الأفكار الجديدة، والتى يجب أن يكون التغير نابعاً من قبل المعلمين أنفسهم ،

وتتلخص أدوار معلم العلوم فى هذه الإستراتيجية فى النقاط التالية :

(١)- يوفر المعلم الجو التعاوني، فخبرات التعليم القائمة على تركيب المخ تتم بصورة تعاونية حيث يسمح للطلاب بالعمل فى فرق ومجموعات والتأكيد على العنصر التعاوني للمنهج الاجتماعي فى أساليب إدارة الفصل بأن يجعل الطلاب يتعاونون معاً فى داخل الفصل وخارجه.

(٢)- يتعامل مع المشكلات الواقعية الفعلية والتى من الممكن التعامل معها خارج نطاق المؤسسات التعليمية.

(٣)- يوفر المعلم جواً من التحدي، والتخلي عن جو التهديد، والخوف، والرهبة، ويشجع القيام ببعض المخاطر والمجازفات.

(٤)- يتبني أسلوباً متعدد الأنماط فى التعليم بإدخال الطلاب فى نشاطات تستفيد من أنماط حسية مختلفة، وذلك لأن الوظائف المعرفية (Cognitive) يميزها وحدات وقوالب متعددة.

(٥)- يسماح للطلاب بالنهوض والتحرك داخل الفصل أو معمل العلوم، لأن النشاط الجسدي **مثل**: مد الجسم والمشي يمكن أن يحسن كثيراً من عملية التعلم، فالحركة تُعطي الطلاب مرجعاً مكانياً جديداً فى حجرة الدراسة.

(٦)- يكتشف نمط وأسلوب التعلم الفردي لكل طالب، لأن كل طالب يتمتع بنظام مخي فريد ويمثل تجارب حياتية فريدة.

(٧)- يوفر بيئة صفية خصبة غنية، لأن التفاعل بين عقل الطالب والمواد والمحاكاة وكل الأشياء التى يقوم المعلمون الجيدون بعملها تجعل التعلم ذى معني بحيث يكوّن الطلاب تفرعات عصبية (Dendrites) جديدة، والتى تكوّن بدورها توصيلات عصبية جديدة فى المخ.

(٨)- يُعطي الفرصة للطلاب للتعبير عن عواطفهم، وشخصيتهم فى بيئة مريحة لا يشعر المتعلم فيها بتهديد، ويمكن أن يتم ذلك من خلال اللعب، والألعاب التعليمية.

(٩)- يمنح الطلاب الفرصة للإشتراك فى صنع القرارات، ويكون دوره موجهاً ومرشداً أو مدرباً ومصدراً للمعرفة، والمواد والبيئة.

(١٠)- يستخدم التعلم المحيطي (Peripheral learinign) أى التعلم المرتبط بكل ما احيط بالطالب فى بيئة التعلم من موسيقي- ملصقات إعلانية (Posters) .. إلخ.

ثامناً - أدوار الطلاب وفقاً لإستراتيجية التعلم القائم على عمل المخ

تتلخص أدوار الطلاب وفقاً لهذه الإستراتيجية فى النقاط التالية :

(١)- ينبغي على الطلاب أن يشتركوا بفعالية فى تحديات ذات معني من الناحية الشخصية مع الآخرين، لأن المخ يتطور عندما نتفاعل مع بيئتنا، ومع الآخرين.

(٢)- يتحدي الطلاب أنفسهم، لبذل المجهود من تلقاء أنفسهم وتحمل المخاطر والمجازفات فى الفصل الدراسي.

(٣)- يصبح التعلم مدخلاً تعاونياً بين الطلاب والمعلم وفقاً لهذه الإستراتيجية.

(٤)- يُصبح الطلاب أكثر نشاطاً فى تعلمهم، لأنهم يبدعون بمعالجة المعلومات، والمشاركة فى المناقشة والأسئلة وفقاً لجو التحدي، ولذا يقومون بإلقاء الأسئلة، والبحث عن إجابات لها.

(٥)- يتعلم الطلاب كيف يحلون المشكلات الواقعية.

(٦)- يشترك الطلاب فى صنع وعمل القرارات عن الطريقة والمحتوي، ويقومون بتوجيه أنفسهم.

(٧)- يشتركون فى عملية التقييم ذاتها، ويكون تقويماً مستمراً فى أثناء العملية التعليمية.

(٨)- **يتحلى المعلم بسمات معينة وفقاً لاستراتيجية التعلم القائم على المخ، وهى:**

(أ)- الترابط الجسمي/ العقلي: (Mind / Body Connection).

(ب)- تركيب وبناء المعني : (Construction of Meaning).

(ج)- تفرد الفرد فى سماته وتكوينه : (Unique to the Individual).

تاسعاً - الدراسات والبحوث السابقة التى تناولت التعلم القائم على عمل المخ فى تعليم العلوم

تشير **دراسة بينكرتون (pinkdrton 1994)** إلى دور بحوث المخ فى عملية تخزين المعلومات وخاصة المستقاة من العمل المعملي فى الذاكرة العامة ، والإجرائية (Procedural Memory) وأساليب تسهيل استرجاعه لتلك المعلومات مع البحث مع الإمكانات التى تُقدمها بحوث التعلم المبني على المخ (Brain Based Learining) فى تدعيم ذلك التوجه.

وتوضح **دراسة أندرسون وستوارت (Andrson & Stewart, 1997)** أن معلمي العلوم الذين يستخدمون التكيفات القائمة على المخ بكفاءة **يمكن أن يسهموا فى:**

(١)- تشجيع طلابهم على الاستقلال (Autonomy) والمبادأة (Initiative) والقيادة.

(٢)- السماح للطلاب بالتفكير فى تنفيذ خطط الدرس وتعديلها.

(٣)- مساءلة الطلاب لتوسيع استجاباتهم.

(٤)- السماح بوقت للإنتظار فى أثناء طرح الأسئلة.

(٥)- تشجيع الطلاب على تقديم خبراتهم والتنبؤ بمخرجات مستقبلية.

(٦)- طرح أسئلة مفتوحة النهاية ومفيدة.

(٧)- تشجيع الطلاب على تقديم خبراتهم، والتنبؤ بمخرجات مستقبلية.

(٨)- مساءلة الطلاب للإفصاح (Ariculate) عن تصوراتهم، قبل أن يُقـدم المعلمـون فهـم حـول تلك التصورات.

(٩)- قراءة التصورات البديلة عند الطلاب وتصميم الدروس التى تُعدل أى تصورات خاطئة لديهم.

(١٠)- توفير بيئات تعلم للعلوم تسمح بالتحدي، وخالية من التهديد.

(١١)- مجابهة الطلاب بمشكلات حقيقية، يُمثل حلها عندهم سياقاً ذا معني.

(١٢)- إيجاد تنوع فى مصادر التعلم يمكن للطلاب خلالها تكويد، أو تنميط المعلومات وربطهـا بعملهـم الحقيقي خارج الفصل الدراسي (Hollouby, J.H, 2000)

وكذلك أشارت **دراسة أركنجيلو (d, Arcongelo, 2000)** إلى أن للمخ أنظمة متعددة للذاكرة، اثنان منهما يختصان بالذاكرة المفسرة (Explicit) أو الإخبارية (Declarative) ، والذاكرة الإجرائية أو الضمنية (Implict) ، وأن كلاً الذاكرتين مفيدتان فى إدخال المعلومات إلى المخ.

وأيضاً أوضحت **دراسة كمال عبد الحميد زيتون عام (٢٠٠١م)** أن إستراتيجية التعلم القائم على المخ تتضمن قدراً كبيراً من الفهم العميق عن كيفية عمل المخ وتوظيفه، فمن خلال استخدام المعلومـات من علم الأحياء وعلم المعرفة وعلم الأعصاب يمكننا تدعيم عمليتي التدريس والتعليم.

بينما أشارت **دراسة حسن العارف عام (٢٠٠٦م)** إلى الدور الفعال والإيجابي لإستخدام الإستراتيجيتين بالمقارنة بالطريقة التقليدية فى تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري واكتساب بعض عمليات العلـم لدى التلاميذ.

مدى الإستفادة من البحوث والدراسات السابقة التى استخدمت إستراتيجية التعلم القائم على عمل المخ فى الدراسة الحالية

ينادي أنصار هذه الإستراتيجية بالفهم العميق للمخ ووظائفه المعقدة ، ومن ثم سيؤدى هذا الفهـم إلى تبني أساليب أكثر فعالية لعمليتي التعليم والتعلم وخاصة فى مجال العلوم .

(٢)- إستراتيجية التعلم البنائي
The Constructivist Learning Strategy

مقدمة

تُعتبر الإستراتيجية البنائية التعلم على أنه تغير كيفي فى فهم الطلاب بدلاً من كونه زيادة بسيطة فى المعلومات لها أثر عميق فى تطور حركة التدريس الفعالة ، فمداخل (التعليم / التعلم) المبنية على هذه النظرة تركز على دور الطالب ، وأوضحت أن الطالب مسئول عن تعلمه الخاص عن طريق تشكيل وفهم المعاني الجديدة وهذا يحدث فقط إذا كان الطالب نشطاً فى عملية التعلم ، لذلك فقد أهتمت طرق التدريس هذه ببرامج الأنشطة التى يتم فيها إكتساب وتكوين المعلومات ، وتُركز على مهام الفرد واستخدام الاستدلال فى مجموعة من الأنشطة التى تتطلب دائماً استخدام المجموعات ، وكذلك استخدام المناقشة الجماعية التى تمثل البناء الاجتماعي للمعاني والتى هى أساس تعليم العلوم .

وتُوضح إستراتيجية التعلم البنائي أن التدريس يبدأ بالمعرفة الشخصية للطالب ، أى المعرفة المسبقة لديه ، وأن هذه المعرفة لها قيمة من المنظور البنائي .

وعلى ذلك فالتدريس يجب أن يبدأ بإستخراج أفكار الطلاب ، لذلك يمكن أن تبدأ خبرات التعليم من ما يعرفه الطالب بالفعل ثم إستخدام طرق مختلفة لبناء المعلومات وصنع المعنى ومشاركة الآخرين ، لذلك على المعلمين أن يُعطوا للطلاب فرصاً لإستخدام اللغة بطريقة تستدعى التصورات الحالية للمعرفة لديهم ، هذه الفرص تعمل على تفاعل الطلاب واستخدام اللغة فى تفاعلهم ، حيث أن فهم الطلاب يُستنبط من خلال عملية تفاوض المعاني التى يُناقش فيها الطلاب ويختبرون أفكارهم ويدركون أفكار الآخرين ، لذلك فإن التعبير المعرفي من خلال تصميم المهام هو الشكل السائد فى عملية التدريس هذه .

وفى ضوء هذه النظرة إلى عملية التدريس البنائي وجُدت العديد من المداخل منها مداخل التعليم التى تتجه نحو الاستقصاء المفتوح والتى تشجع التفكير الإبتكاري فى الأشياء والأحداث .
وكذلك المداخل التى تضمن المشاركة الفعالة والتفاعل الشديد والتفكير التأملي ، وهذه الأنشطة ممكن أن تأخذ شكل العمل فى مجموعات صغيرة ، مناقشات جماعية ، مناقشات ثنائية ، العمل فى معمل العلوم ، وكذلك المداخل التى تعمل على حل التعارض المفاهيمي مثل المتشابهات ، الأحداث المتناقضة والتى تُشجع على صنع المعنى .

أولاً - التعريف الإجرائي للتعلم البنائي

عرفها الباحث تعريفاً إجرائياً فى دراسته الحالية بأنها " مجموعة الإجراءات العمليــة المتتابعــة التى يقوم بها الطالب فى المدرسة تحت إشراف وتوجيه معلم العلوم وتتطلــب منــه المشــاركة الفعالة فى عمليتي التعليم والتعلم ، وترجمة فهمه المسبق إلى مواقف تعليمية ، وبناء معنى مــا يتعلمه بنفسه بناءً ذاتياً ، ومواجهته بمشكلة أو موقف له علاقة بواقعة الحيــاتي ويمثــل معنــى بالنسبة له ، وتفاعله مع غيره من الطلاب وتبادله المعاني معهم مما يؤدي إلى نمو وتعديل فــى بنيته المعرفية ".

ثانياً - مراحل التدريس باستخدام إستراتيجية التعلم البنائي

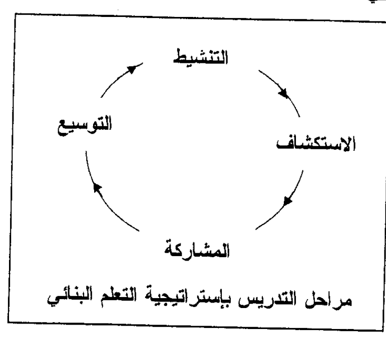
ويتم التدريس باستخدام إستراتيجية التعلم البنائي من خلال المرور بأربعة مراحل هى :

(١)- التنشيط (Activating Stage).

(٢)- الاستكشاف (Exploration Stage).

(٣)- المشاركة (Sharing Stage).

(٤)- التوسيع (Elaboration Stage).



مراحل التدريس بإستراتيجية التعلم البنائي

(١)- **مرحلة التنشيط**

- وبمقتضاها إستثارة دافعية الطلاب لتعلم موضوع الدرس وتعرف ما لديهم من أفكار أولية حول هذا الموضوع وطرح (مشكلة / سؤال) مطلوب منهم البحث عن (حل / إجابات).

(٢)- **مرحلة الاستكشاف**

- وفيها يُمارس الطلاب فى مجموعات تعاونية نشاطاً يبحثون من خلاله عن (حلــول / إجابــات) لتلك المشكلة أو ذلك السؤال .

(٣)- **المشاركة**

- وفيها يتنافس الطلاب حول ما توصلوا إليه من (حلول / إجابات) وتفســيرات حــول المشــكلة أو السؤال المشار إليهما ويلخصون ما اتفقوا عليه.

(٤)- **التوسيع**

- وفيها يمارس الطلاب نشاطاً جديداً (أو أكثر) يوسعون من خلاله معــرفتهم ويطبقونهــا فــى حياتهم العملية ويستخدمونها فــى إصــدار القــرارات التــى تتعلــق بالقضــايا والمشــكلات الشخصية والمجتمعية.

ثالثاً - النظرة إلى العلوم وفقاً لإستراتيجية التعلم البنائي

فالنظرة إلى العلوم كأنشطة فردية بدلاً من كونها جسماً من المعرفة يؤدي إلى اعتبارات تربوية هامة ، فبدلاً من تعريف مجموعة من المهارات التي يتم إدخالها في رؤوس الطلاب تُحول إلى إقامة بيئة تعلم تساعد على بناء الطلاب للعلوم فى مواقف اجتماعية ، مثل هذه البيئات تعطى وتتيح للطلاب مشاركة أفكارهم مع الأقران فى كل مجموعة عمل صغيرة ، وبداخل الفصل ككل، فالمعني يبني اجتماعياً من خلال التفاوض بين الطلاب (Wheatly, 1991, 12)، (Car et al., 1998, 8).

رابعاً - مبادئ التدريس وفقاً لإستراتيجية التعلم البنائي

تُعتبر إستراتيجية التعلم البنائي التعلم على أنه تغير كيفي فى فهم الطلاب بدلاً من كونه زيادة بسيطة فى المعلومات لها أثر عميق فى تطور حركة التدريس الفعالة ، فمداخل (التعليم/التعلم) المبنية على هذه الإستراتيجية تُركز على دور الطالب ، وأوضحت أن الطالب مسئول عن تعلمه الخاص عن طريق تشكيل وفهم المعاني الجديدة وهذا يحدث فقط إذا كان الطالب نشطاً فى عملية التعلم ، لذلك فقد اهتمت طرق التدريس هذه ببرامج الأنشطة التى يتم فيها اكتساب وتكوين المعلومات وتُركز على مهام الفرد ، وكذلك أن المعرفة نتاج لأنشطة الطالب وتُبنى بواسطة الطالب ، وذلك عن طريق ربط العناصر الجديدة من المعرفة بالبنية المعرفية الموجودة بالفعل ، وأنها تشكل داخل بيئة اجتماعية متغيرة بإستمرار ، ففكرة المعرفة الفرضية خيالية ، ومن ثم فإن المعرفة تنتج بالعمل والبحث وإختيار الواقع بإيجابية (Roelofs & Terwel, 1999, 205).

* وتفترض إستراتيجية التعلم البنائي أن المعرفة هى تفسير ذو معني لخبرات الطالب الواقعية ، وذو معني تعني أن التفسير محدد خارجياً وداخلياً بالخبرة مما يجعله مفهوماً مدركاً للفرد أو مجتمع من الأفراد بدلاً من كونه صورة للواقع يستطيع تشبيهه بانطباعات الفنان لرسم الواقع (Cabern, 1996, 298)

خامساً - أدوار المعلم وفقاً لإستراتيجية التعلم البنائي

تتلخص أدوار معلم العلوم وفقاً لهذه الإستراتيجية فى النقاط التالية :

- أن يتحول دور المعلم من مُقدم للمعرفة إلى مُشارك فى علاقة بينه وبين الطلاب.
- توفير مواقف تعليمية مريحة يكون الطلاب من خلالها قادرين على التعلم من خلال التجارب والتعاون .
- على المعلم تقبل فشل الطلاب واعتباره جزءً من بيئة التعلم البنائي ، والنظر إلى هذه الأخطاء على أنها تؤدي إلى نمو الفهم الذى يؤدي إلى إدراك الطلاب وتحقيق فهم أفضل.
- إثارة إهتمام الطلاب وتشجيع المشاركة والمناقشة وتبادل وتوضيح الأفكار .
- التعرف إلى المعرفة المسبقة لدي الطلاب وربطها بالمحتوى وتوجيه الطلاب إلى المقارنة بين الأفكار القديمة والجديدة (Banet & Nunes, 1997, 1178) ، (Black & Ammon, 1992, 327) ، (Op. cit, 1998).

* وقد أوضحت بعض الدراسات دور المعلم فى ضوء الإستراتيجية البنائية **مثل** : دراسة فليير (**Fleer**) التى أوضحت أن المحادثة بين المعلم والطلاب تقود إلى نوع من التفاعل الناجح الذى يُسهل نمو المفاهيم ، وعلى ذلك يجب على المعلم أن يبني الأسئلة التى تقود الطلاب إلى التفكير وخاصة الأسئلة ذات المستويات العليا (**Fleer, 1992, 373-397**).

بناءً على هذا التغير الذى أحدثته البنائية فى دور المعلم تغير تبعاً لذلك دور الطلاب وأصبح دورهم قائماً على المشاركة الإيجابية فى التعلم ، حيث أن المعلم لا يمدهم بإجابات ، فالتعلم يعتمد على مشاركة الخبرات بين الطلاب بعضهم البعض وبينهم وبين المعلم ، فالتعاون بين الطلاب هام جداً حيث أن الطلاب فى مستويات مختلفة من الفهم ويمتلكون أفكاراً مختلفة ، فالمشاركة تسمح لهم بتوضيح تفكيرهم الخاص والأخذ فى الإعتبار أفكار الأقران والمقارنة بين أفكارهم وأفكار زملائهم ، هذه العملية من التعاون والمشاركة تدفع الطلاب إلى بلورة ما يمكن أن يكون غير واضح أو مشوش ، كما يُشجع على تكوين المعرفة وصُنع المعني . كذلك على الطالب القيام بدور نشط فى الأنشطة الجماعية والوصول إلى استنتاجات وتقييم الأفكار الجديدة واستخدام معلوماته فى حل المشكلات والأسئلة المقدمة له (**Op. cit, 1998, 5-15**) ، (**Schulte, 1996, 25-27**).

والبيئة الفعالة لتعلم العلوم تركز على ما يقوم به الطلاب وتفكيرهم حيث أن أفكار الطلاب وفهمهم ينمو بخصوصية ، وأن الطلاب يستخدمون المعرفة المسبقة لبناء معني للأفكار الجديدة (**Shymansky et al., 1997, 574**).

سادساً - البحوث والدراسات السابقة التى تناولت إستراتيجية التعلم البنائي

تشير **دراسة أيمن حبيب عام** (١٩٩٣) إلى فعالية إستراتيجية بوزنر فى إكساب التلاميذ المفاهيم العلمية وزيادة القدرة على التحصيل وإستبقاء المعلومات.

وتوضح **دراسة تشانج** (**Chang, 1994**) تفوق التلاميذ فى الفصول البنائية فى إعطاء التفسيرات والشرح عن تلاميذ الفصول التقليدية .

وكذلك أشارت **دراسة محمد سعيد صابريني وقاسم محمد الخطيب عام** (١٩٩٤) إلى الأثر الفعال والإيجابي لإستراتيجيات التغير المفهومي المستخدمة فى فهم بعض المفاهيم الفيزيائية الصعبة لدي طلاب الصف الأول الثانوي العلمي.

حيث تم استبدال الأفكار والتصورات البديلة لدي المتعلم بأخرى سليمة ودقيقة علمياً ، **ويتم ذلك من خلال مرحلتين هما** :

- **المرحلة الأولى** : وهى مرحلة استكشاف أنماط الفهم الخطأ والأفكار البديلة لدي الفرد .
- **المرحلة الثانية** : وهى مرحلة اختيار المعالجة المناسبة واستخدامها لتغيير الأفكار والمفاهيم البديلة بأخرى صحيحة علمية ، وذلك من خلال تنمية قدرة الفرد على تمييز المفهوم الجديد بشكل واضح ومعقول ثم تحقيق عملية قبول الفرد للمفهوم الجديد ، أى رفع قيمة المفهوم الجديد على حساب إنقاص قيمة المفهوم القديم .

وأيضاً أوضحت **دراسة ديفي وبروي** (**Duffy, Barowy, 1995**) تأثير كل من الإستراتيجية البنائية والتدريس بواسطة الكمبيوتر فى فهم المفاهيم المتعلقة بالتغذية ومهارات التفكير الناقد فى فصول المرحلة الإعدادية ، وأكدت أن كلاً من الطريقتين لهما نفس التـأثير علـى التحصـيل والتفكير الناقد .

بينما أشارت **دراسة ويتلي وآخرين** (**Wheatly et al., 1995**) إلى أن إستخدام البنائيـة يعمل على تشجيع القدرات الفعلية وتشجيع الطلاب لإعادة تفكيرهم فيما تعلموه .

وأوضحت **دراسة عبد السلام مصطفى عبد السلام عام** (**١٩٩٥**) التأثير الإيجابي للإسـتراتيجية المقترحة فى تغيير تصورات التلاميذ .

وكذلك أشارت **دراسة بيرز** (**Birse, 1996**) إلى الأثر الفعال لإستخدام الإسـتراتيجية البنائيـة كمدخل فى تدريس العلوم والتكنولوجيا ، وكيف أن هذا المـدخل سـهل الاكتشـاف العلمـي ، وكيف أن المدخل البنائي استخدم إستراتيجيات معينة تشمل الملاحظة ، التصـميم ، الأسـئلة ، التنبؤ ، المناقشة ، تسجيل النتائج .

وأيضاً أثبتت **دراسة هيرون** (**Heron, 1997**) أن اتجاهات التلاميذ فى المجموعة التجريبيـة أصبحت أكثر إيجابية من تلاميذ المجموعة الضابطة فى فصول العلوم فى المدرسة الثانوية .

بينما أوضحت **دراسة أنيننشي** (**Anyanechi, 1997**) أن الأنشطة المسـتخدمة الخاصـة بالإستراتيجية البنائية (المعرفة المسبقة، الخبرات الجديـدة ، المناقشـة ، العمـل التعـاوني) ، تنتج عنها خبرات جديدة وطرق جديدة للتفكير بين أفراد المجموعة التجريبية بالمدارس الثانوية فى تدريس العلوم فى نيجيريا .

وأوضحت **دراسة جريجورك** (**Grigpruk, 1997**) أن تعلم اللغات بالطريقة البنائيـة يُركـز على تطوير اكتساب القدرة القرائية ، الكتابة ، التحدث ، الاستماع ، وتَعلم الرياضـيات يُركـز على اكتساب الحس العملي ، حل المشكلات ، الطريقة التى يتم بها اكتساب الأفكار والمهارات .

وكذلك أشارت **دراسة مينجز** (**Mingus, 1997**) إلى أن المدخل البنائي كان له أثر إيجـابي دال فى اتجاهات ومعتقدات التلاميذ نحو الرياضيات .

وأوضحت نتائج الدراسة تغيراً دالاً فى الاتجاهات والمعتقدات .

وأيضاً أسفرت **دراسة منى عبد الهادي حسين عام** (**١٩٩٨**) عن فعالية النموذج البنائي فى تنمية التفكير الابتكارى والتحصيل لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي فى تدريس العلوم .

بينما أوضحت **دراسـة منـى عبد الصبور محمد وأمنيـة السيد الجنـدي** (**مرجع سابق ، ١٩٩٩**) تفوق المجموعة التى درست بإستخدام نموذج التعلم البنائي على المجموعة الضابطة فـى تعلـم المفاهيم المتضمنة فى وحدة الطاقة الحرارية ، وكذلك بالنسبة للإتجاه نحو المادة لـدى تلاميـذ الصف الأول الثانوي فى مادة الفيزياء .

وأثبتت **دراسة إيمان سعيد عبد الباقى عام** (١٩٩٩) فعالية دورة التعلم فى تصحيح الفهم الخاطئ لبعض المفاهيم العلمية لدي تلاميذ الصف الرابع الابتدائي.

وكذلك توصلت **دراسة ماهر إسماعيل وناهد عبد الراضى عام** (٢٠٠٠) إلى فعالية النموذج البنائي فى زيادة فهم الطالبات للقضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع ، وفى تنمية قدرة الطالبات على إتخاذ القرار نحو القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع .

وأيضاً أشارت **دراسة سحر عبد الكريم عام** (٢٠٠٠) إلى فعالية النموذج البنائي وفقاً لنظريتي بياجيه وفيموتسكي فى فهم الطالبات للمفاهيم وفى تنمية قدرتهن على التفكير الاستدلالي والشكلي.

بينما أوضحت **دراسة مها عبد السلام أحمد الخميسي عام** (٢٠٠٢) فعالية استخدام كل من نموذج ويتلي للتعلم البنائي والتعلم بالاستقبال ذى المعني فى تنمية التحصيل ومهارات عمليات العلم والتفكير الابتكاري لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي فى مادة العلوم .

وأشارت **دراسة حسن العارف** (**مرجع سابق** ، ٢٠٠٦) إلى الدور الفعال والإيجابي لإستراتيجيتي التعلم القائم على عمل المخ والتعلم البنائي بالمقارنة بالطريقة التقليدية فى تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري واكتساب بعض عمليات العلم لدي التلاميذ .

مدى الإستفادة من البحوث والدراسات السابقة التى استخدمت إستراتيجية التعلم البنائي فى الدراسة الحالية

أوضحت الدراسات السابقة أهمية إستخدام إستراتيجية التعلم البنائي التى أسهمت فى نمو التفكير الابتكاري الذى يُعد هدفاً من أهداف التربية ، وذلك لما له من أهمية فى النهوض بالمجتمع ومواجهة تحديات المستقبل ، وكذلك عمليات العلم المرتبطة به والتى تعمل على تنمية قدراته ، حيث يشير بركنز (Barkenz) إلى أن معظم المدارس لا تنمي النمط الابتكاري للتفكير ، فمعظم المشكلات التى تستثيرها المدرسة محدودة جداً وضيقة ولا تسمح بإستثارة التفكير الابتكاري الذى يمكن أن يُنمي عن طريق خبرات ضمنية وغير مباشرة من خلال تقديم مهارات مرتبطة بعملية التدريس.

ومن الملاحظ أن الإبتكار الذى لم يشجع فى مرحلة التعليم الأساسي فإن تشجيعه بعد ذلك لا جدوى منه ، وإذ سرعان ما يخبو بعد سن السابعة عشرة ، لذلك فإن مجال الابتكار ما يزال فى حاجة إلى دراسات عديدة وخاصة فى مرحلة التعليم الأساسي **(محمود عبد الحليم ،١٩٩٣،٨٤)**.

(٣)- المدخـــل المنظومـــي
Systemic Approach

مقدمة

نعيش الآن عصر الإنفجار المعرفي المتسارع فى شتى المجالات العلمية والتربوية والتقنيات والاتصالات ، مما ينتج عنه سرعة هائلة فى الحصول على المعلومات عبر شبكة الإنترنت فى شتى بقاع العالم ، بل أصبح العالم قرية صغيرة فى ظل عصر العولمة وما يتبعـــه مـــن تطورات مذهلة ومفاهيم جديدة ، وأصبحت التربية بصفة عامة وتدريس العلوم بصفة خاصة مطالب اليوم بإعداد جيل قادر على التعامل مع تلك المستجدات لأن الإنغـــلاق عـــن تلـــك المستجدات له عواقب وخيمة وخطيرة ، جيل قادر على التفاعل الإيجابي مع تلك المتغيرات، جيل قادر على الإنتقاء من تلك الثقافات مع يراه مناسباً لقيمه ومبادئـــه ومعتقداتـــه ووطنـــه وبيئته، ومما يحقق ذلك هو إستخدام المدخل المنظومى فى التدريس والتعلم ، لأنه يُمكن الفرد من الرؤية الشمولية للموضوع ، مع عدم إغفال جزئياته .

وأصبح تدريس العلوم مُطالب اليوم وبدرجة ملحة أكثر من أى وقت مضى بأن تُنمي قدرات المتعلمين على أنماط التفكير المختلفة والإبتكار لديهم .

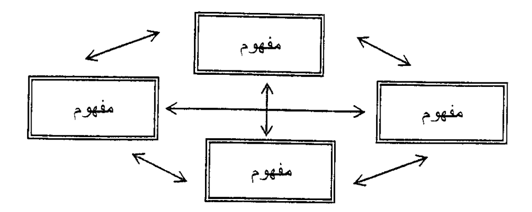
فتدريس العلوم فى الوقت الحاضر نظرياً عديم النفع والقيمة ، بينما الهدف الأسمي يكمن فى تدريس العلوم للحياة وتوظيفها فى حياة الأفراد ، فلا يخلو أى شئ نعيشه ونتعامل معه مـــن العلوم : الهواء والماء والغذاء وصور الطاقة .... إلخ .

فالمعلومات المفككة والمجزأة غير المترابطة ليس لها مجال فى عصر العولمـــة ، فتجميـــع المعلومات المفككة وتصنيفها فى مجموعات لم تعد ذات جدوى، فالمدخل المنظومى ينطلـــق من علاقات الكل بالجزأ ، وعلاقـــة الأجـــزاء ببعضـــها الـــبعض ، وعلاقـــة كـــل منهـــا بالموقف الكلي.

فى ظل ما سبق فإن المدخل المنظومي يؤدي إلى إدراك الطالب للعلاقات بين المفاهيم العلمية المختلفة ، والحد من تكرار دراستها .

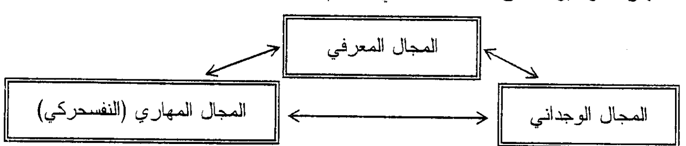
* فالمدخل المنظومي يعتمد على النظرة الكلية للموضوع من خلال منظومة عامـــة ، يتبعهـــا منظومات فرعية ، تعتمد على العلاقات بين جزئيات النظام ويتحدد له مدخلات ومخرجات.

أى أن المدخل المنظومي يعتمد على كيفية اكتساب المتعلم للمعرفة وكيفية تخزينهـــا داخـــل ذاكرته، وبالتالي كيفية استخدامه لها ، كما يُستخدم من بداية الحصة حتى نهايتها ، ويعتمـــد أيضاً على العلاقات بين المفاهيم المتضمنة فى الموضوع وإبرازها وتقويمها معتمـــداً علـــى العديد من الإستراتيجيات التدريسية **مثل** : المنظمات المتقدمة ، خـــرائط المفـــاهيم ، الـــتعلم التعاوني ، التعلم حتى التمكن .... إلخ .



العلاقات الشبكية بين المفاهيم التدريسية المختلفة

وكذلك العلاقات التدريسية التبادلية بين المجالات المعرفية والوجدانية والمهارية (النفسحركية) ، لإبراز حتمية العلاقة بين الجانب المعرفي والمهاري (النفسحركي) لتعلم المهارات وتأثيرها على الجانب الانفعالي للمتعلم .



ويؤكد (**حسن زيتون، ٢٠٠٣**) على **ستة سمات** تُعد من أبرز السمات المميزة للمنظومات، **وهي** :

(١)- لكل منظومة أهداف .

(٢)- المنظومة كُل مُركب من تجمع من المكونات المترابطة والمتفاعلة فيم بينها وفق قواعد لتحقيق أهداف محددة .

(٣)- لكل منظومة حدود تحيط بمكوناتها وتحفظها عن البيئة المحيطة بها .

(٤)- للمنظومة بيئة تحيط بها وتقع خارج حدودها .

(٥)- تُمثل دينامية عمل المنظومة بنموذج يتكون من المدخلات والعمليات والمخرجات .

(٦)- تربط النظم ببعضها البعض مجموعة من العلاقات الهرمية وعلاقة للتواصل .

أولاً - التعريف الإجرائي للمدخل المنظومي

عرفه الباحث تعريفاً إجرائياً فى دراسته الحالية بأنه " مجموعة الخبرات التعليمية المتفاعلة معاً والمتضمنة فى مناهج العلوم بالمرحلة الثانوية والتى تعتمد على بعضها البعض وتترابط معاً من خلال منظومة متكاملة تتضح فيها كافة الارتباطات أو العلاقات المتبادلة لتحقيق أهداف محددة واضحة ، والتى تجعل الطالب قادراً على ربط ما سبق دراسته مع ما يدرسه من موضوعات فى مناهج العلوم المنظومية فى هذه المرحلة وما سوف يدرسه فى المراحل التالية " .

ثانياً - مراحل التدريس باستخدام المدخل المنظومى

يتم تحديد الأهداف الإجرائية (المعرفية – المهارية – الوجدانية) لكل وحدة من الوحدات التـــى يتضمنها كل منهج من مناهج العلوم (فيزياء – كيمياء – بيولـــوجي – بيئـــة – جيولوجيـــا) ، **وتشمل خطة كل درس باستخدام هذا المدخل على ما يلي :**

(١)- **عنوان الدرس**

ويتم صياغته فى شكل مشكلة على هيئة سؤال محدد .

(٢)- **أهداف الدرس مصاغة بطريقة سلوكية**

يتم تحديد أهداف إجرائية لكل درس من الدروس من حيث المستويات المعرفية المختلفـــة مـــن تذكر وفهم وتطبيق وتحليل وتركيب وتقويم ، ويمكن لمعلم العلوم أن يقيس مدى تحقـــق هـــذه الأهداف بعد كل درس ، ويمكن ملاحظة أداء الطلاب فى أثناء قيامهم بالتجارب العملية .

(٣)- **مقدمة الدرس**

وتتضمن بعض المعلومات التى تُهيئ الطلاب لإستقبال موضوع الدرس وتشعرهم بأهمية دراسة هذا الموضوع .

(٤)- **الأدوات والوسائل التعليمية**

يتم إقتراح أدوات ووسائل معينة ومتنوعة يمكن الحصول عليها بسهولة ، وأغلب هذه الأدوات والوسائل تُوجد فى بيئة الطلاب ، كما يتم إعداد عدد كبير من هذه الأدوات المستخدمة بواسطة الطلاب أنفسهم .

(٥)- **خطة السير فى الدرس**

يتم صياغة عناصر الدرس فى شكل أسئلة فرعية ، فى الإجابة عليها تكون الإجابة عن المشكلة الرئيسة التى تتمثل فى عنوان الدرس .

(٦)- **الأنشطة التعليمية**

ويقوم بها الطلاب تحت إشراف وتوجيه معلم العلوم ، وتهدف هـــذه الأنشـــطة إلـــى الـــتمكن من موضوع الدرس عن طريق التفاعل والتعاون بين الطلاب فى مجموعاتهم للوصـــول إلـــى التعلم المرغوب .

* **ويتم وضع منظومة متكاملة لقيام الطلاب بالأنشطة العلمية التى تتعلق بكل موضوع كما يلي:**

(أ)- القراءة فى " مكتبة المدرسة " عن موضوع الدرس .

(ب)-مناقشة جماعية " داخل الصف الدراسي " عن موضوع الدرس .

(ج)- قيام الطلاب بالتجارب العملية المتعلقة بكل درس فى معمل العلوم بإشراف وتوجيه المعلم .

(د)- ندوة علمية تتعلق بمناقشة الدرس فى وجود " خبير عام " مع الطـــلاب ومعلـــم العلـــوم فـــى مدرج المدرسة .

(هـ)- قيام الطلاب بأداء عمل درامي عن موضوع الدرس يقومون فيه بلعب الأدوار ويتحدثون عنه في " المسرح المدرسي " بإشراف وتوجيه معلم العلوم .

(و)- مشاهدة فيلم تعليمي عن موضوع الدرس ومناقشته بين الطلاب ومعلم العلوم " داخل حجرة تكنولوجيا التعليم " بالمدرسة .

(ز)- يقوم الطلاب بأنفسهم بعد مناقشة الدرس مع معلم العلوم بوضع مخطط منظومى .

(٧)- **أساليب التقويم المنظومى لكل درس**

ويتم على مرحلتين **هما** :

(أ)- **تقويم بنائى (Formative)**

ويتم بطرح مجموعة من التساؤلات فى نهاية كل درس بهدف التأكد من تحقيق الأهداف وما توصل إليها الطلاب من نواتج تعلم ، **وتشتمل أسئلة التقويم على ما يلى** :

- أسئلة موضوعية **مثل** : أسئلة التكميل – الاختيار من متعدد – الصواب والخطأ .
- أسئلة المقال **مثل** : أسئلة التعليل – أسئلة شرح وتفسير .

(ب)-**تقويم نهائى (Summative)**

ويتم فى نهاية عملية التدريس ، وتكون الاختبارات المستخدمة من نوع الاختيار من متعدد يتم الإجابة عليها ، ثم يتم تصحيحها للوقوف على مدى تقدم الطلاب الدراسي والعلمي والابتكاري.

(٨)- **مصادر المعرفة**

يتم توفير بعض المصادر التى يمكن للطلاب الاستعانة بها فى نهاية كل وحدة **مثل** : المراجع والكتب ، وأقراص الكمبيوتر (CDs) ، والبرامج التليفزيونية والإذاعية التعليمية ، وبرامج قناة النيل المتخصصة ، والبرامج التعليمية على قنوات التليفزيون الأرضية(الثانية والثالثة والمحلية)، وبرامج الإذاعة التعليمية المصرية، وبعض المواقع على شبكة الإنترنت التى تخدم موضوعات هذه الوحدة ، وذلك حتى يمكن للطلاب الرجوع إليها والإستفادة منها فى معالجة موضوعات هذه الوحدة ، مع مراعاة توافر هذه المصادر وإمكانية حصول الطلاب عليها بسهولة .

ثالثاً - الأسس التى يقوم عليها المدخل المنظومي

من أهم الأسس التى يقوم عليها المدخل المنظومى فى العملية التعلمية التعليمية ما يلى :

(١)- مساعدة الطلاب على التعلم بشكل ذى معني، لإدراكهم طبيعة المفاهيم والعلاقة بينها.

(٢)- تحقيق النمو المتكامل لدى الطلاب، لأن الخبرات التى تُقدم لهم تتناغم فيها جوانب الخبرة المعرفية والانفعالية والنفسحركية.

(٣)- جعل الطالب محور التعلم، والتأكيد على إيجابيته ونشاطه.

(٤)- تنمية قدرة الطلاب على التفكير المنظومي، بحث يري الطالب الجزئيات فى إطار كلي مترابط.

(٥)- تنمية قدرة الطلاب على المهارات العليا للتفكير (التحليل والتركيب والتقويم).

(٦)- ربط فروع المعرفة المختلفة ربطاً منظومياً كلما أمكن ذلك.

(٧)- وضع المعلم فى مقدمة العملية التعليمية، فيكون دوره قائد ومخطط وموجه ومرشد.

(٨)- تنظيم محتوي مناهج العلوم الدراسية مراعياً كلاً من المدى والتتابع والتنسيق مع استبعاد الحشو والتكرار، فيظهر محتوي العلوم فى صورة مترابطة ومتكاملة وذات معني.

(٩)- التأكيد على التعلم المستقل للطالب، واندماجه فى العمل مع توجيه وإرشاد من معلم العلوم.

(١٠)- تنوع بيئة التعليم.

(١١)- الإدارة الواعية الناضجة للصف الدراسي من قبل معلمي العلوم.

(١٢)- تعزيز تعلم الطالب وإستخدام أسلوب التعاقدات.

(١٣)- تنوع استراتيجيات عملية (التعليم/ التعلم) .

(١٤)- إرتباط الحياة المدرسية بالحياة البيئية للطالب.

(١٥)- الإهتمام بتمرس الطالب لمجال البحث العلمي.

(١٦)- تقويم كافة جوانب الطالب بإستخدام أساليب تقويم مباشرة وغير مباشرة.

رابعاً - أهمية إستخدام المدخل المنظومي فى عملية تعليم وتعلم العلوم

للمدخل المنظومى خصائص تميزه عند استخدامه فى عملية تعليم وتعلم العلوم منها :

(١)- يمنع الحشو والتكرار، مما يوفر الوقت والجهد.

(٢)- يُؤكد على العلاقات المتبادلة بين الخبرات.

(٣)- يُستخدم فى عملية تخطيط وتنظيم منهج العلوم مما يؤكد وظيفة المعرفة وإرتباط الخبرات بالمشكلات الحياتية وتنمية التفكير المنظومي من خلال النظرة الكلية للموضوع والإرتقاء بالتقويم إلى مستويات عُليا (التحليل والتركيب) .

(٤)- يزيد من كفاءة معلمي العلوم التدريسية.

(٥)- يُستخدم فى كل مراحل درس العلوم من البداية حتى النهاية.

(٦)- يُساعد فى عملية ربط الأجزاء المختلفة من المنهج مع بعضها البعض.

(٧)- يُساعد على تنمية روح التعاون بين معلم العلوم والمتعلم.

(٨)- يربط بين المعرفة السابقة والمعرفة الحالية والمعرفة التالية.

(٩)- يتفاعل مع المشكلة بأسلوب شامل ومتكامل، فهو يستدعي ما يناسب المشكلة من الخبرات السابقة.

(١٠)- يتفاعل مع المشكلة بأسلوب شامل ومتكامل، فهي يستدعي ما يناسب المشكلة من الخبرات السابقة.

(١١)- يُستخدم فى عملية تطوير منهج العلوم.

خامساً - أهداف استخدام الطلاب ومعلمي العلوم للمدخل المنظومي

يهدف المدخل المنظومي عند استخدامه فى عملية تعليم وتعلم العلوم إلى ما يلي :

(١)- مساعدة الطلاب على التعلم بشكل ذي معني، لإدراكهم طبيعة المفاهيم والعلاقة بينها.

(٢)- تحقيق النمو المتكامل لدى الطلاب، لأن الخبرات التى تُقدم لهم تتناغم فيهـا جوانـب الخبـرة المعرفية والإنفعالية والنفسحركية.

(٣)- جعل الطالب محور التعلم، والتأكيد على إيجابيته ونشاطه.

(٤)- تنمية قدرة الطلاب على التفكير المنظومي، بحيث يري الطالب الجزئيات فى إطار كلي مترابط.

(٥)- تنمية قدرة الطلاب على المهارات العليا للتفكير (التحليل والتركيب والتقويم).

(٦)- ربط فروع المعرفة المختلفة ربطاً منظومياً كلما أمكن ذلك.

(٧)- وضع معلم العلوم فى مقدمة العملية التعليمية، فدوره كقائد ومخطط وموجه ومرشد.

(٨)- يُنظم محتوى مناهج العلوم الدراسية مراعياً كل من المدي والتتابع والتنسيق مع استبعاد الحشو والتكرار فيظهر محتوي العلوم فى صورة مترابطة ومتكاملة وذات معني.

(٩)- تخريج جيل قادر على التعلم الذاتي.

(١٠)- تخريج جيل قادر على التعلم الإيجابي مع النظم البيئية التى يعيش فيها.

(١١)- تخريج جيل قادر على تعرف المشكلات التى يواجهها ومعالجتها.

(١٢)- تخريج جيل قادر على التجديد والتطوير والابتكار.

سادساً - المدخل المنظومي والتدريس: (س: كيف نُعلم ؟)

يُمكن النظر إلى التدريس كمنظومة بإعتبار عملية التدريس تتضمن عدة مكونات تتكامل معاً فى كلٍ واحد، وعملية التدريس بدورها لها مُدخلات، تتمثل فـى الأهـداف التعليميـة والخبـرات التعليمية والوسائل التعليمية وأساليب تقويم الطلاب، ولها أيضاً مخرجاتها متمثلة فـى صـورة نواتج هى التغيرات السلوكية التى تظهر فى سلوك الطلاب وهكذا فنظام التدريس جـزء مـن منظومة أكبر هى منظومة المنهج.

فالمدخل المنظومي يُبرز المفاهيم الأساسية والأفكار التى يتم تعلمها ويُوضح العلاقات بينها وبين ما سبق دراسته من مفاهيم بأسلوب متكامل حتى لا يتشتت الانتباه إلى الجزئيات الصغيرة، كما يؤكد على مشاركة الطلاب فى بناء المنظومات فى أثناء الانتقال من جزء إلى آخر فى مـنهج العلوم، وبطلب من الطلاب بناء بعض المنظومات الخاصة بهم، وهذا إجراء مهم جداً.

* ومما يجدر التأكيد عليه إذا طُلب من الطلاب حفظ المنظومات أو تقليد منظومات تم إعدادها من قبل فإن المخططات المنظومية تصبح عديمة القيمة.

سابعاً - البحوث والدراسات السابقات التى تناولت المدخل المنظومي

تشير **دراسة مركز جامعة فيرتال ومركز التدريس والتعليم فى يومك**

The center of the virtual University and the center for teaching and learning at UMUC (1996 : 2003)

إلى استخدام المدخل المنظومي لتصميم أنشطة التعلم عبر الإنترنت وتمت الطريقة النظامية التى اتبعتها النظامية التى اتبعتها الدراسة فى (سبع خطوات) تُقدم للمعلمين الإمكانية للتفكير الشامل تجاه مقرراتهم من البداية حتى النهاية وكيفية الإندماج ، الإندماج الناجح للتكنولوجيا بمقرراتهم عبر التعليم من خلال **الأمثلة كالتالي**:

أولاً: الخطوات من (١ – ٤) ما الذى نريد من الطلاب تعلمه؟

الخطوة الأولي: تحديد أهداف التعلم.

الخطوة الثانية: ربط أهداف التعليم فى كل درس بأهداف التعلم العامة للمقرر.

الخطوة الثالثة: تصميم إجراءات التقويم.

الخطوة الرابعة: تقديم التغذية الراجعة.

ثانياً: الخطوات من (٥ – ٧) كيف نساعد الطلاب فى تحقيق أهداف التعلم المرغوبة؟

الخطوة الخامسة: إختيار إستراتيجيات التعلم الملائمة.

الخطوة السادسة: تصميم وإختيار أنشطة الطلاب.

الخطوة السابعة: إختيار الوسائل التعليمية لأنشطة التعلم.

وأوضحت **دراسة مركز تطوير تدريس العلوم (التجربة الأولي) عام (٩٧/ ١٩٩٨م) فاروق فهمي ومني عبد الصبور عام (٢٠٠١م)** **عدد من النتائج أهمها** :

(١)- معظم الطلاب يُفضلون الإتجاه المنظومي للتدريس والتعلم لأنه أسهل وأقصر فى الوقت ويُعمق المفاهيم ويُساعد على الفهم ويُزيل الحشو والتكرار ويُساعدهم على مذاكرة بقية فروع الكيمياء وربطها ببعض.

(٢)- إرتفاع نسبة النجاح فى الفصول التجريبية بعد التجريب عن الفصول الضابطة.

(٣)- إرتفاع نسبة درجات الاتجاه المنظومي بعد التجريب بصورة عامة فى الفصول التجريبية.

(٤)- إرتفاع نسبة التفوق فى الفصول التجريبية بعد التجريب.

(٥)- تدني نسبة النجاح فى الفصول الضابطة قبل وبعد التجريب.

وكذلك أشارت **دراسة مركز تطوير تدريس العلوم (التجربة الثانية) عام (١٩٩٩ – ٢٠٠٠م)** **فاروق فهمي وحسن عبد المعبود (مرجع سابق ، ٢٠٠١)** إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي تحصيل كل من المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية، كما وجُدت فروقاً ذات دلالة إحصائية بينهما بالنسبة لكل من جزئي الإختبار الخطي والمنظومي لصالح المجموعة التجريبية، وكان حجم تأثير المجموعة التجريبية كبير.

وأيضاً أوضحت **دراسة على راشد عام (٢٠٠٠م)** وجود بعض المشكلات التى يُمكن أن تُسهم فى عملية إثراء بيئة التعلم المقترحة (فى ضوء المدخل المنظومي) فى حلها حسب توقعات الخبراء **كما يلي**:

(١)- حل مشكلة الفروق الفردية بين الطلاب بصورة منهجية إجرائية.
(٢)- القضاء على النمط السائد فى عملية التعليم القائمة على التلقين من المعلم والحفظ والاستظهار من الطلاب، وما يتبع ذلك من ملل يضغط على نفوسهم فى البيت المصري.
(٣)- القضاء على ظاهرة الدروس الخصوصية التى انتشرت فى البيت المصري.
(٤)- تقليل فرص هروب الطلاب من المدرسة (ظاهرة التسرب).
(٥)- التغلب على مشكلة تكدس المقررات الدراسية، وقِصر وقت اليوم المدرسي.
(٦)- التغلب على مشكلة إدارة الفصل المدرسي، وما يعانيه المعلم من ضغوط فى سلوكيات بعض الطلاب الخاطئة، والتى يتطور بعضها لتصل إلى نتائج وخيمة.

بينما أشارت **دراسة عزو إسماعيل عفانة وجمال عبد ربه الزعانين عام (٢٠٠١م)** إلى الأثر الإيجابي للمدخل المنظومي فى إثراء مقررى الرياضيات والعلوم لدي تلاميذ الصف السادس الابتدائي فى فلسطين، حيث تم تقديم المفاهيم العلمية التى يتضمنها المقررين فى صورة منظومات تُوضح العلاقة والترابط بين هذه المفاهيم، مما يساعد فى تنمية الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية للطلاب، ويفيد معلمي الرياضيات والعلوم فى تقديم هذه المفاهيم ، مخططي المناهج فى إثراء وتطوير المناهج الدراسية، وموجهي العلوم والرياضيات من حيث تدريبهم على كيفية تصميم المنظومات وإستخدام إستراتيجيات تدريسها فى التعلم الصفي.

(١)- إتاحة الفرص المناسبة للتغلب على مشكلات الطلاب للمتفوقين، وأيضاً مشكلات الطلاب بطيئي التعلم.
(٢)- القضاء على قصور الامتحانات الحالية فى تقييم الجوانب المتعددة للمتعلم.
(٣)- القضاء على مشكلة الخوف والرهبة والقلق الزائد وهى بصورتها الحالية.
(٤)- القضاء على مشكلة الغش فى الإمتحانات، والتى أصبحت ظاهرة فى حياتنا التعليمية.
(٥)- التغلب على مشكلات تَكدس الفصول بالطلاب حيث يُمكن أن يتواجدوا فى أماكن عديدة فى نفس الوقت.

وتوصلت **دراسة جميل منصور أحمد الحكيمي عام (٢٠٠٢م) إلى النتائج التالية**:

(١)- تُوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المفاهيم للطلاب المعتمدين والمستقلين فى المجموعتين التجريبية والضابطة لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

(٢)- تُوجد فروق ذات دلالة إحصائية فى تفسير الظواهر العلمية لصالح الطلاب الذين درسوا بالمدخل المنظومي.

(٣)- تُوجد فروق ذات دلالة إحصائية فى حل المشكلات لصالح المجموعة التى درست بالمدخل المنظومي.

(٤)- تُوجد فروق ذات دلالة إحصائية فى مقياس الميول نحو العلوم لصالح المجموعة التى درست بالمدخل المنظومي.

(٥)- تُوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي علامات اكتساب المفاهيم وتفسير لظواهر وحل المشكلة للطلاب المعتمدين على اختبار الاحتفاظ وقياس بقاء أثر التعلم لصالح الطلاب الذين درسوا بالمدخل المنظومي.

وكذلك أشارت **دراسة فاروق فهمي وأحمد إسماعيل هاشم ونادية غريب عام (٢٠٠٢م) إلى ما يلي**:

(١)- هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي أداء كل من المجموعتين التجريبية والضابطة على الإختبار التحصيلي البعدي لصالح المجموعة التجريبية، كما أن حجم تأثير المدخل المنظومي على التحصيل كبير.

(٢)- هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي أداء كل من المجموعتين (التجريبية والضابطة) على مقياس الإتجاه نحو العمل والمعمل والبيئة البعدي لصالح التجريبية ، كما أن حجم تأثير المدخل المنظومي على الإتجاه كبير.

(٣)- هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي أداء كل من المجموعتين التجريبية والضابطة على بطاقة ملاحظات مهارات الأداء العملي لصالح المجموعة التجريبية، كما أن حجم تأثير المدخل المنظومي على مهارات أداء الطالب للتجارب العملية كبير.

(٤)- هناك فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات كل من المجموعتين التجريبية والضابطة فى الإختبار العملي النهائي لصالح المجموعة التجريبية، كما أن حجم تأثير المدخل المنظومي على أداء المجموعة التجريبية للإختبار العملي النهائي كبير.

وأيضاً أوضحت **دراسة أمين فاروق فهمي ومحمد فتحي الشحات وآمال سعيد عام (٢٠٠٢م)** بناء مقرر روعي فيه أن يأخذ باحتياطات السلامة والأمان ، كما يُقلل من التلوث البيئي ويقتصد من إستخدام الكيماويات، حيث يستعمل ناتج كل تجربة فى التجربة التى تليها ثم تُعاود الدورة فى الخطوة الأخيرة.

بينمـــــا أشـــــارت **دراســـة أمـــين فـــاروق فهمـــي ومحمـــد فتحـــي الشـحات وأمـــال ســـعيد (مرجـع ســابق، ٢٠٠٢م)** إلى بناء وحدتين دراسيتين فى الكيمياء العامة بالمدخل المنظومي، كمـــا ذودت كل وحدة بدليل معلم يوضح الأهداف وسيناريو التدريس، وكذلك التقويم المنظومي لجميع أجزاء الوحدة.

وتوصلت **دراسة محمد حسين سالم صقر (مرجع سابق، ٢٠٠٤م)** إلى الأثـــر الإيجـــابي للمـــدخل المنظومي فى تدريس وحده كيمياء الماء فى تحصيل طلاب الثانوية العامة بالجوف وبقاء أثـــر تعلمهم واتجاهاتهم نحوه.

وكذلك أوضحت **دراسة عزو إسماعيل وجمال عبد ربه، عام (٢٠٠٤م)** الـــدور الإيجـــابي والفعـــال للمدخل المنظومي فى إثراء مقررى الرياضيات والعلوم لتلاميذ الصف السادس الابتدائي فـــى فلسطين.

وأيضاً أشارت **دراسة حسن العارف عام (٢٠٠٦م)** إلى الأثر الإيجابي والفعال للمدخلين المنظومي والإثرائي بالمقارنة بالطريقة التقليدية فى تنمية التحصيل الدراسي والتفكير الابتكاري وإكتساب بعض عمليات العلم لدى التلاميذ.

مـــدى الإســـتفادة مـــن البحـــوث والدراســـات السابقة التى استخدمت المدخل المنظومي فى الدراسة الحالية

توصل الباحث من خلال استعراضه للدراسات والبحوث السابقة إلى ما يلي :

(١)- الدراسات والبحوث السابقة التى تناولت أثر استخدام المدخل المنظومي فى التـــدريس والـــتعلم مازالت محدودة لإختلاف مفهوم استخدامها.

(٢)- جميع هذه الدراسات تناولت أثر المدخل المنظومي فى التدريس من خـــلال بنـــاء مخططـــات منظومية وإخضاعها للتجريب.

(٣)- توصلت جميع هذه الدراسات إلى نتائج إيجابية لإستخدام المدخل المنظومي فى التـــدريس فـــى تنمية التحصيل والميول والإتجاه نحو العلوم وبقاء أثر التعلم.

(٤)- يتبع هذه الدراسات السابقة العديد من المحاولات لوضع مخططات منظومية لتدريس مقـــررات أخرى مثل الرياضيات.

(٥)- تهتم الدراسة الحالية بتوضيح أثر استخدام المدخل المنظومي فى تدريس العلوم فـــى المرحلـــة الثانوية بما يوفره من إثراء بيئة التعلم من خلال التأكيد على نشاط الطلاب وفعاليتهم وممارستهم لأنشطة علمية جديدة ومتنوعة والتأكيد على التعلم المستقل والمنظم من الطلاب أنفسهم، وإشعال حب الاستطلاع لديهم، وتوفير كافة الأوقات والإمكانيات والمثيرات التى تُولد لديهم الدوافع كي يبحثوا عن المعارف بأنفسهم، ويكتشفوا الحقائق والعلاقات ويصلوا إلـــى القواعـــد والقـــوانين بأنفسهم ، وكذلك إثارة انتباههم بوسائل عديدة ومتنوعة وإستخدام إستراتيجيات (تعليم / تعلـــم) كثيرة وفعالة لإستثارة كافة حواسهم .

(٤)- المدخل التكنولوجي
Technological Approach

مقدمة

يُعد الإنفجار المعرفي من أبزر السمات التى يتميز بها عصرنا الحالي ، حيث يشهد هذا العصر الكثير من التطورات السريعة والهائلة فى المعرفة العلمية ، وذلك أثر الاكتشافات والإختراعات المتلاحقة فى جميع المجالات بصفة عامة ، وفى مجال العلوم الطبيعية بصفة خاصة .

ويؤكد كثير من العلماء أن التربية تُعد الدافع الأول لما يشهده هذا العصر من تطور علمي وتكنولوجي ، ولذلك كان عليها مسايرة ذلك التطور بأن تُعدل أساليبها وطرائقها بحيث تُكسب الطلاب المهارات والإتجاهات التى تمكنهم من التعامل مع المستجدات المتوالية فى الحياة بصفة عامة ثم بعد تخرجهم وإلتحاقهم فى سوق العمل بصفة خاصة .

وقد أدى ظهور التكنولوجيا الحديثة فى مختلف نواحي الحياة إلى أن أصبح استخدامها فى عملية التعليم والتعلم إتجاهاً عالمياً مهماً لمقابلة المشكلات وإعداد النشئ إعداد جيداً بحيث يكون قادراً على التصدي للمشكلات التى تقابله وتدفعه إلى الإنتاج والإنجاز .

ومن ثم أصبح التحدى الذى يواجه التعليم الآن يتمثل فى تطوير بناء مناهج تتضمن مادة علمية مناسبة وإستراتيجيات تنمي المهارات الفكرية والعملية والإتجاهات الإيجابية ، وأصبح تطوير إستخدام التكنولوجيا فى التعليم ضرورة حتمية لزيادة فعالية الجهود المبذولة لتحسين نواتج التعليم ،

وقد أخذت الدول المتقدمة بالمدخل التكنولوجي فى التعليم سبيلاً للتقدم والتطوير حيث لا يُقصد به مجرد وجود الأجهزة والآلات الحديثة أو إستخدامها فحسب ، وإنما يُقصد به التفاعل بين الإنسان والأدوات والمواد ليصبح طريقة لتغيير السلوك ، ومن ثم فقد ظهر إتجاه جديد يتمثل فى البحث عن موضع للتكنولوجيا فى عملية التعلم يحقق إستخداماً أفضل لجميع عناصر العملية التعليمية ويُساعد الطلاب على الإكتشاف والإبتكار .

ويُعبر هذا المدخل عن منظومة إنتاجية تسعى إلى إستخدام أساليب للتكنولوجيا ، وما تقتضيه من تشغيل منطقي للعمليات العقلية فى عمليات التعليم والتعلم ، وإلى تطويع الأجهزة والمعدات ذات القدرات الفائقة فى عرض وتخزين وتحليل وإستقصاء المعلومات للعملية التعليمية من خلال مواد وبرامج ذات أهداف سابقة التحديد .

أولاً - أساليب إستخدام المدخل التكنولوجي فى التعليم

ظهرت أساليب مختلفة لإستخدام المدخل التكنولوجي فى التعليم منها :

(١)- إستخدامه عن طريق تنمية طرق وحل المشكلات وتنمية مفهومي التعليم والتعلم ومساعدة المعلمين لتطبيق التعليم المتكامل الجودة والتكنولوجيا (**Hertzke & Olaon, 1994**).

(٢)- إستخدام الوسائل التكنولوجية لتنمية الإتجاه الابتكاري عن طريق الإكتشاف والذى ينبغى أن يتضمن الملاحظة والتجريب والإستقصاء (**Martinand, 1995**) .

(٣)- تنظيم المحتوى والعمليات التكنولوجية فى إطار أربعة عناصر هى : التصميم – الإنتاج – الإستخدام – التقويم ، ويتطلب بذل الجهد لتوصيل ديناميكيات التكنولوجيا إلى الطلاب وتنمية تفكيرهم واتجاهاتهم (**Wright, 1995**).

(٤)- المدخل التكنولوجي النموذجي الذى يُركز على الأجهزة أكثر من المفاهيم بهدف تحسين القصور العام لتكنولوجيا التعليم وتزويد الطلاب بخبرة موجبة عن إستخدام الأجهزة ولا يهتم المدخل بالخبرة التربوية .

(٥)- ربط المفاهيم العلمية مع الأسس التكنولوجية والاجتماعية فى إطار صيغة تضع مسئولية التعلم على الطالب ، ويهدف إلى تنمية الإدراك بكيفية تأثر العلوم والتكنولوجيا بالعوامل الاجتماعية والاقتصادية والسياسية وكذلك التطورات التى تحدث فيها .

(٦)- إستخدام التطبيقات العملية والطريقة الإستقصائية والتركيز على أن الأنشطة المرتبطة بالمادة ذات تأثير كبير وتؤدي إلى تنمية ميول الطلاب .

(٧)- بدأ التطبيق التكنولوجي بالتفاعل بين **ثلاثة عناصر** : الإنسان – المواد – الأدوات ، ويتضمن التخطيط والتصميم وإستخدام مواد مختلفة فى صياغات محددة تُقدم للمتعلم بأدوات معينة .

(٨)- توجد تعريفات أخرى بأنه طريقة للتفكير أو منهج للعمل أو أنه طريقة منهجية ، لكنها تركيبات لفظية عليها الكثير من النقد ولا تُقدم إجابة شافية حول (كيف ؟) التى هى أبرز وظائف إستخدام المدخل التكنولوجي (**عبد العظيم الفرجاني** ، ١٩٩٧) .

وقد أُستخدم هذا المدخل فى بعض حجرات الدراسة بالمرحلة الثانوية فى سوازيلاند فى تدريس مواد العلوم وكانت النتائج إيجابية بالنسبة للطالبات (**Deamini, 1996**).

ثانياً - التعريف الإجرائي للمدخل التكنولوجي

وقد أستفاد الباحث من كل ما سبق فى صياغة التعريف الإجرائي للمدخل التكنولوجي الذى إستخدمه فى هذه الدراسة بأنه : " **إستخدام الطلاب للمعلومات والتطبيقات العملية والوسائل التكنولوجية والتفاعل معها بطريقة تعتمد على تحليل وإعادة تركيب الموقف بحيث يمكن أن تُسهم فى تحسين قدراتهم الاستكشافية والإبتكارية وإكسابهم بعض مهارات عمليات العلم وأنماط التفكير العليا وتدريبهم على المنهج العلمي فى التفكير** " .

ويتضح من هذا التعريف الحاجة إلى دراسة ما يلي :

(١)- التكامل بين الجانبين النظري والعملي .
(٢)- الوسائل التكنولوجية التعليمية .
(٣)- دور المعلم فى إستخدام المدخل التكنولوجي .
(٤)- معوقات إستخدام المدخل التكنولوجي.

(١)- التكامل بين الجانبين النظري والعلمي

(أ)- مميزات التكامل بين الجانبين النظري والعملي فى تدريس العلوم

ويساعد إستخدام التطبيقات العملية ملازمة للأفكار النظرية على تحقيق ما يأتي :

(١)- تَحفيز الطلاب لممارسة العلم والمساعدة على إستمرارية إستثارتهم وتشويقهم .
(٢)- إكتساب الطلاب لمهارات متعددة وزيادة قدراتهم على الملاحظة العلمية .
(٣)- المساعدة على تنمية التفكير المنطقي .
(٤)- مساعدة الطالب على فهم الأفكار النظرية لأن ما يراه بعينه يثق فى صحته .
(٥)- تزويد الطلاب بالفرص التى تُنمي مهارات الاتصال والتعلم خلال مجموعات المناقشة .
(٦)- تزويد الطلاب بالفرص المناسبة للعمل فى فريق وما يتبع ذلك من مزايا .
(٧)- تنمية قدرة الطلاب على تفسير المفاهيم.
(٨)- المساعدة على ربط الطلاب بالبيئة (Parkinson, 1994) .

(ب)- تكامل العلوم والتكنولوجيا

وتوجد علاقة وثيقة بين العلوم والتكنولوجيا من حيث التعامل مع مواد ووسائل متنوعة فى كل منهما ، كما يتطلب تدريس العلوم وتعليمها الإستعانة بوسائل تكنولوجية متعددة ، وإجراء التجارب العلمية والتحقق من نتائجها ، بالإضافة إلى الفحوص العملية التى تُيسر للطلاب إكتساب المفاهيم العلمية (Op. cit, 1994) .

* **وقد أشارت إحدى الدراسات (Apeid, 1995) إلى سبعة مداخل تحقق تكامل التكنولوجيا مع تعلم العلوم ، وهي :**

(١)- التكنولوجيا التعليمية .
(٢)- التكنولوجيا طريقة للإستقصاء .
(٣)- التكنولوجيا معرفة ثقافية .
(٤)- التكنولوجيا تدريباً مهنياً .
(٥)- الثقافة التكنولوجية كعملية وكمهارات عملية .
(٦)- العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة .
(٧)- التصميم الهندسي .

(٢)- الوسائل التكنولوجية التعليمية

(أ)- **أنواعها** : يمكن تحديد أنواعها فيما يلى :

(١)- **الأجهزة التعليمية التعلمية ومنها** :

- **أجهزة ميكانيكية : سمعية مثل** : الراديو والمسجلات الصوتية ، **وبصرية مثل** : جهاز عرض الشرائح وجهاز عرض الشفافيات وجهاز عرض الأفلام الثابتة ، **وسمعية بصرية مثل** : التليفزيون وأجهزة الفيديو .
- **أجهزة إلكترونية : مثل** : الحاسبات الإلكترونية والكمبيوتر .

(٢)- **المواد التعليمية التعلمية ومنها** :

- **مطبوعات ومصورات : مثل** : الكتب والصور والرسومات والشفافيات واللوحات التعليمية ولوائح الطباشير .
- **مسموعة ومرئية ثابتة : مثل** : الأشرطة الصوتية والشرائح والأفلام الثابتة المرفقة بأشرطة صوتية .
- **مسموعة مرئية متحركة : مثل** : الأفلام المتحركة وأشرطة الفيديو وأسطوانات الكمبيوتر .

(٣)- **الشفافيات التعليمية والبيئية مثل** :

الرحلات والمعارض والمتاحف والمختبرات والتجارب العملية والعينات والنماذج .

ولقد ظهر مفهوم الوسائط التعليمية تعبيراً عن الحاجة إلى أن تكون الوسائل متكاملة مع خطة الدرس وجزءاً لا يتجزأ منها وأن تُستخدم للتعلم وليس للتدريس فقط **(حسين الطوبجي، ١٩٩٣)**.

(ب)- **فوائد إستخدام الوسائل التكنولوجية التعليمية**

توصلت بعض الدراسات (بشير الكلوب ، ١٩٩٣) إلى تحديد الفوائد التالية :

(١)- تقديم خبرات واقعية تدفع الطلاب إلى النشاط الذاتي الإيجابي .

(٢)- تأكيد إستمرارية التفكير كما هو الحال عند إستخدام الصور المتحركة والأفلام .

(٣)- الإسهام فى نمو المعاني وبالتالي فى نمو الثروة اللغوية اللفظية للطلاب .

(٤)- تقديم المجردات والمحسوسات وإتاحة الفرص للتطبيقات العملية .

(٥)- مساعدة الطلاب على ممارسة التفكير العلمي .

(٦)- إتاحة الفرصة للطلاب للإكتشاف بمعالجتها أو تركيبها أو التفكير فيها .

(٧)- المساعدة فى تحقيق التكامل بين الجانبين النظري والعملي فى المنهج المدرسي .

(٨)- المعاونة على إثارة إنتباه الطلاب وتشويقهم عن طريق تقديم مواد تعليمية وتعلمية مرتبطة بواقع الموقف التعليمي .

(٣)- دور المعلم فى إستخدام المدخل التكنولوجي

أصبح إستخدام التكنولوجيا فى المدرسة ضرورة حتمية تفرضها معطيات التقدم فى هذا العصر قدرة فعالة فى عرض وتقديم المواد التعليمية للمتعلم بصيغ جديدة تزيد من مشاركة المتعلم فـــى عملية التعليم والتعلم فى جو من التشويق والحيوية ، فتكتسب العملية التعليمية مميـــزات مهمـــة تخلصها من سلبيات الإعتماد على طريقـــة التلقـــين التـــى تصـــيب المـــتعلم بالملـــل والســـأم **(مرجع سابق ، ١٩٩٣).**

* **ولا يعني ذلك بأي حال إمكان الغاء دور المعلم وإنما يعني تغيير دوره ليقوم بالمهام التالية** :

(١)- التخطيط لإستخدام المواد التعليمية وتشغيلها ، وإختيار الأفضل لما يتناسب مع الأهداف المتطلبة.

(٢)- يُوجه ويُساعد ويُشرف على الأعمال التى يقوم بها الطالب ويُسجل ملاحظاته عن تقدم الطالـــب ويُدرسها ويُقارنها لإستخلاص النتائج والتوصيات .

(٣)- يعمل موصلاً تربوياً ومطوراً تعليمياً ويتطلب منه ذلك أن يُتقن بعض المهارات **مثل** :

- معرفة الوسائل التعليمية وخصائصها وكيفية استعمالها .
- معرفة مصادر هذه الوسائل .
- مساعدة الطلاب على تصميم بعض الوسائل التعليمية من بيئتهم المحلية بأسعار رخيصة .
- تقويم الوسائل التعليمية **(مرجع سابق ، ١٩٩٣).**

(٤)- تشجيع وتحفيز الطالب للمناقشات الصفية المستمرة .

(٥)- إتاحة الفرصة للطلاب لتعلم تنمية الإمكانات الذاتية ومهارات صنع القرار المتطلبـــة لمواجهـــة المشكلات والنجاح فى حلها .

(٦)- إتاحة الفرصة للطلاب للتركيز والاكتشاف وتعميق المفاهيم **(Tewel, 1995)** .

ولكي يتمكن المعلم من النجاح في أداء هذا الدور فإنه من الضروري الإهتمام بما يلي :

(أ)- تنمية قدرته على ذلك فى إثناء إعداده ثم تدريبه فى أثناء الخدمة .

(ب)- الإهتمام بتحديد وتنظيم الأنشطة التعليمية والتى يُحدد معظمها ضمن محتوى المـــنهج ، ولكـــن المعلم مُطالب بأن يتذكر أن طلابه يمكنهم القيام بكثير من الأنشطة التى تُناســـبهم وأن يختـــار الوسائل التعليمية والطرق المختلفة ألّتى تُساعد الطلاب وتحفيـــزهم لممارســـة هـــذه الأنشـــطة **(Ornstein & Francis, 1993)** .

وتساهم الأنشطة المختلفة فى تحقيق الأهداف وفى نفس الوقت تُساعد الطلاب على إكتســـاب المفاهيم عن طريق الإكتشاف من خلال ممارسة الأنشطة فردياً أو جماعياً . وعلـــى المعلـــم أن يختار الأنشطة التى تستثير المستويات العليا للتفكير لدي الطلاب وكذلك إتاحة الفرصة لتنميـــة مستوى عالٍ من المهارات لديهم .

(ج)- طريقة التدريس ، حيث تقترح إحدى الدراسات (**إبراهيم حسن ، ١٩٩٥**) تحويل المادة التعليمية سواء أكانت نظرياً أو عملياً أو نموذجاً إلى وسيلة تعليمية مثيرة فيما يسمي بالتعليم التبادلي حيث يُقسم التلاميذ فى مجموعات عمل ويكون دور المعلم موجهاً للمتابعة والتوجيه ثم التقويم **وذلك للتغلب على المشكلات التالية :**

- العدد الكبير للطلاب بسبب سطحية التعلم .
- عدم تَوفر وقت كافٍ للطلاب لمناقشة المعلم عند شرح الدرس .
- مضايقات ناتجة من الطلاب بعضهم بعضاً .
- سوء حالة الطلاب النفسية فى حالة فشلهم فى فهم وشرح المعلم .

وتهدف الطريقة المقترحة إلى زيادة التحصيل الدراسي للطلاب ، وتنمية قدرات التفكير الابتكاري وإكتساب بعض مهارات عمليات العلم ، وتنمية روح المنافسة بينهم ، وإفادة جميع الطلاب من المعلم بتحويل دوره من ملقن لأعداد كبيرة إلى موجه لهذه الأعداد التى تتبادل المناقشة معه .

فإذا استطاع المعلم أن يقوم بدوره طبقاً لما يتضمنه المدخل التكنولوجي فإنه سيساهم فى تحقيق إيجابية وفعالية لمشاركة الطلاب فى العملية التعليمية ، مما يساعدهم على سرعة اكتساب المفاهيم والمهارات والإتجاهات الموجبة نحو التكنولوجيا التى لا غني عنها فى هذا العصر الذى نعيشه والتى تتسارع فيه خُطي التقدم العلمي والتكنولوجي .

ومن الضروري أيضاً العمل على توفير الأجهزة والوسائل التكنولوجية الحديثة بدرجة أكثر فى مدارسنا والاهتمام بتدريب المعلمين على إستخدامها بشكل متكامل ضمن عملية التعليم والتعلم حتى نستطيع إعداد طلاب قادرين على مواجهة المتغيرات العلمية والتكنولوجية المستمرة بمرونة وإيجابية وقدرة على حل المشكلات .

(٤)- معوقات إستخدام المدخل التكنولوجي ومحاولات التغلب عليها

يواجه إستخدام المدخل التكنولوجي فى تدريس العلوم فى مصر بعض الصعوبات لعلنا نذكر منها ما يلي :

(أ)- النفقات المادية الزائدة الناتجة عن إستخدام الوسائل التكنولوجية الحديثة ، وهذه التقنية صحيحة إذا أغفلت المردود المادي لها على المدي البعيد ، ولم تضع فى الحسبان تحسين نوعية التعليم ورفع مستواه إذا أُحسن إستخدام هذه التكنولوجيا .

(ب)- الإدعاء بأن الإعتماد على تكنولوجيا التعليم يؤدي إلى تحويل كل من المعلم والطالب إلى إنسان آلي وإلى قتل القدرة على التخيل والإبداع هو إدعاء قاصر فى مفهومه لأنه يُركز على الأجهزة والأدوات ، ويُهمل جانب إعداد وتصميم البرامج والمواد التعليمية الذى يحتاج كثيراً من المعرفة العلمية والإبتكار (**عبد الرحمن الشاعر ، ١٩٩٣**)، كما أن إستخدام المدخل التكنولوجي بمفهومه المحدد فى هذه الدراسة يتيح قدراً كبيراً من التفاعل بين الإنسان والأجهزة والمواد المختلفة .

(ج)- تعمل البيروقراطية والإجراءات التمويلية المتطلبة لتطبيق التكنولوجيا كمعوقات رئيسة فى المدارس العامة بأمريكا (Germly, 1996) ، وأشارت نتائج دراسة استطلاعية قام بها الباحث إلى وجود معوقات مماثلة فى مصر (حسن العارف ، ٢٠٠١) ، ولذلك فهى بحاجة إلى إدخال بعض التعديلات لتسهيل إستخدام الوسائل التكنولوجية المختلفة .

(د)- يقع الجانب الأكبر من الفشل فى إستخدام الوسائل التكنولوجية والتطبيقات العملية فى التعليم على المعلمين والذى يُمكن إرجاعه إلى التقصير وضعف الاستعداد لديهم مما ينعكس سلباً على تلاميذهم (Op. cit, 1995) ، ومن ثم تظهر الحاجة الملحة إلى تدريب المعلمين على إستخدامها فى أثناء الخدمة، والأهم من ذلك أن تكون ضمن برامج إعداد المعلم فى الجامعة .

ثالثاً - الدراسات والبحوث السابقة التى تناولت المدخل التكنولوجي فى تدريس العلوم

تشير **دراسة جوسيب سليسكو** ، **وكروكين أرهودي** (**Josip & Krokin, 1995**) إلى الأثر الفعال والإيجابي نتيجة إستخدام الحاسبات الآلية والأنماط الرياضية فى بناء معالجات أكثر عقلانية للمشكلات الفيزيائية التى تظهر فى الكتب المدرسية فى مجالات العلوم والإلكترونيات.

كما توصلت **دراسة جرفيتس** ، **وديجنرز** (**Griffiths & Degners, 1995**) إلى إرتفاع مستوى المعلمين نتيجة لتدريبهم على الإستخدامات التدريبية للوسائط المتعددة ، وفعالية البرنامج المستخدم الذى اشتمل على أهداف التدريب ومبادئ تصميم التدريس وبحوثاً فى التدريس بمصاحبة الكمبيوتر كوسيط تعليمي .

وكذلك أشارت **دراسة خالد صلاح على الباز عام** (١٩٩٥) إلى بناء وتقويم برنامج لتدريس العلوم لمرحلة التعليم الأساسية لتحقيق أهداف التربية التكنولوجية .

وأيضاً توصلت **دراسة عايدة أبو غريب** ، **وشعبان حامد** (**مرجع سابق** ، **١٩٩٧**) إلى فعالية البرامج الإثرائية المعدة – على هيئة أنشطة إثرائية فى المواد الدراسية (علوم ، لغة عربية ، رياضيات ، لغة إنجليزية ، تربية فنية ، أنشطة ومهارات عملية) مصاحبة لمناهج المرحلة الابتدائية بإستخدام الوسائط المتعددة (Multi Media) المدارة بإستخدام الكمبيوتر كوسيط تعليمي وذلك على الأقراص الممغنطة (CD-Rom) بمركز التطوير التكنولوجي بوزارة التربية والتعليم – فى رفع مستوى تحصيل التلاميذ .

بينما أوضحت **دراسة أحمد إبراهيم قنديل عام** (١٩٩٨) التأثير الفعال والإيجابي لأسلوب الفحص العلمي فى تحصيل العلوم والنمو العقلي لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي .

وأشارت **دراسة سمية عبد الحميد أحمد ، ونجاح السعدي المرسي عام** (١٩٩٨) إلى فعالية إستخدام الألعاب التعليمية فى تنمية التحصيل نحو العلوم لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية .

وكذلك أوضحت **دراسة نبيل رمضان السيد عمار عام** (١٩٩٩) الأثر الفعال للمدخل التكنولوجي فى نمو المفاهيم البيولوجية ، وتنمية الإتجاه نحو التكنولوجيا لدي طلاب التعليم الفني الزراعي .

وأيضاً أشارت **دراسة حسن العارف** (**مرجع سابق** ، ٢٠٠١) إلى الدور الإيجابي للمدخل التكنولوجي المستخدم فى تدريس العلوم فى تنمية التحصيل وقدرات التفكير الإبتكاري وإكتساب بعض عمليات العلم لدي تلاميذ المرحلة الابتدائية .

بينما أوضحت **دراسة محرز عبده عام** (٢٠٠٢) فعالية تدريس الكيمياء بمساعدة الحاسوب فى التحصيل وتنمية الإتجاه نحو العلم الذاتي والدافع للإنجاز لدي طلاب الصف الأول الإعدادي ، والدور الإيجابي والفعال للحاسوب فى تدريس الكيمياء فى التحصيل وتنمية الإتجاه نحو التعليم الذاتي والدافع للإنجاز لدي الطلاب .

وأشارت **دراسة خالد الباز عام** (٢٠٠٢) إلى الدور الإيجابي والفعال لأنشطة الأنترنت فى تدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية فى التحصيل والتنظيم الذاتي للتعلم لدي الطلاب .

وكذلك أوضحت **دراسة ماهر إسماعيل ومحمد أبو الفتوح عام** (٢٠٠٤) أن برامج التنوير التكنولوجي **يجب أن تتضمن مجموعة من المجالات أهمها ما يلي:**

(١)- طبيعة التكنولوجيا The Nature of Technology .
(٢)- علاقة العلم بالتكنولوجيا .
(٣)- علاقة العلم والتكنولوجيا بالمجتمع والبيئة .
(٤)- القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة .
(٥)- أخلاقيات العلم والتكنولوجيا .
(٦)- التطبيقات الحديثة للعلم والتكنولوجيا .

وتوصلت الدراسة أيضاً إلى وجود الأبعاد التالية للتنوير التكنولوجي:

(١)- البعد المعرفي .
(٢)- البعد المهاري .
(٣)- البعد الوجداني .
(٤)- البعد الاجتماعي .
(٥)- البعد الأخلاقي .
(٦)- بُعد إتخاذ القرار .

وأيضاً توصلت **دراسة عزت عبد الرؤوف على عام** (٢٠٠٦) إلى الدور الإيجابي والفعال لبرنامج بإستخدام (ICT) فى تنمية مهارات وإتجاهات وخفض قلق معلمي العلوم .

بينما أشارت **دراسة شعبان حامد عام** (٢٠٠٦) إلى أن إستخدام الفيديو فى التربية العلمية بالمرحلة الإبتدائية فى كل من فرنسا واليابان كان أفضل من إستخدامه فى مصر ، وأنه لابد من توافر عدد من المبادئ الأساسية لتحسين تدريس العلوم فى المدرسة المصرية .

رابعاً - إستخدام المدخل التكنولوجي للإثراء (Enrichment)

يُقدم الباحث نوعان للإثراء بإستخدام التكنولوجيا كأداة تعليمية **مثل** قواعد البيانات (CD-Room) ، وشبكة الإنترنت ، (**Email**) للسماح للطلاب بالإتصال مباشرة بالعلماء أو بعضهم ببعض ، **وهذين النوعين هما** :

النوع الأول

وهو يهتم بإضافة مضامين جديدة لمناهج العلوم الدراسية للطلاب المتفوقين .

النوع الثاني

وهو يهتم بتعميق المفاهيم التى تحتوى عليها مناهج العلوم (فيزياء – كيمياء – بيولوجي – بيئة – جيولوجا) فى المرحلة الثانوية بإجراء تجارب وأنشطة علمية مبتكرة وخبرات أساسية فى مجال العلوم .

النوع الأول
الدراسات والبحوث التى اهتمت بإضافة مضامين جديدة لمناهج العلوم الدراسية للطلاب المتفوقين

تشير **دراسة محبات أبو عميرة عام** (١٩٩٥) إلى فعالية البرنامج المقترح فى إختبار عناصر التعليم وإختبار مستويات التفكير العليا لدى التلاميذ المتفوقين بالمرحلة الإعدادية .

وأوضحت **دراسة بليكاسترو** (**Belcastro, 1995**) وجود قصور فى البرامج المقدمة فى تلك المنطقة حتى تصل إلى مرحلة الإمتياز ، وأنه يُمكن إستبدال الفصول المنتسبة التى تدرس بعض هذه البرامج ببعض الفصول المنتظمة فى الدراسة كل الوقت .

وأوصت الدراسة بأن الطلاب ذوى المستوى فوق المتوسط عقلياً فى فصول المنتظمين لابد من تزويدهم بمادة علمية ذات مستوى أعلى ، ولابد من إستخدام البرامج المعدلة (الإثرائية) والمواد الإضافية فى تدريس العلوم للطلاب المتفوقين فى المرحلة الثامنة .

وقد إتفقت نتائج الدراسة مع نتائج دراسة **جونسون وآخرين** (Jolunson' Others, 1995) ونتائج دراسة **وجنر** (Wagner, 1998) .

وكذلك توصلت **دراسة باكنر** (Buckner, 1997) إلى اقتراح بعض الإستراتيجيات التي يمكن إستخدامها للتدريس للتلاميذ المتفوقين فى المدارس الإبتدائية لمنحهم الفرصة لإختيار خطط وبرامج لمشروعات فردية ذات معني وتحقق الغرض من تعليهم ، **ومن هذه الإستراتيجيات:**

(١)- تقديم أنشطة متنوعة للأطفال **مثل** : المحادثة والعروض العملية والبرامج التليفزيونية وأفلام الفيديو والرحلات الحقلية ، والقيام بالعمليات العقلية **مثل** : التنبؤ وتحديد النسب والنتيجة والوصول إلى الإستنتاجات وتحليل البيانات .

(٢)- تقديم مشروعات فردية أو فى مجموعات صغيرة للتلاميذ لدراسة بعض المشكلات المختارة بأنفسهم .

(٣)- تقوية الإثراء فى المناهج .

وأيضاً أشارت **دراسة سعيد حامد يحيى عام (١٩٩٨)** إلى أن الأنشطة العلمية الإثرائية المقدمة للتلاميذ المتفوقين بمحتوى كتب العلوم بالمرحلة الإعدادية تُركز على الجانب المعرفى فقط دون جانبى المهارى والوجداني مما يخلق شخصية غير متكاملة ليست قادرة على التجديد والابتكار .

بينما أوضحت **دراسة ناهد عبد الراضي نوبي عام (١٩٩٨)** الأثر الإيجابي للأنشطة الإثرائية فى العلوم وإكتساب التلاميذ المتفوقين للصف الأول الإعدادى بعض جوانب التعلم والاستدلال المنطقي .

وأشارت **دراسة عفت مصطفى الطناوي عام (٢٠٠٠)** إلى الأثر الإيجابي الإثرائي المقترح فى الكيمياء على طلاب المرحلة الثانوية المتفوقين فى تنمية مهارات التفكير المنطقي .

وكذلك توصلت **دراسة عيد أبو المعاطي الدسوقي عام (٢٠٠٠)** إلى أن الأنشطة الإثرائية المقترحة تؤدى إلى فهم التلاميذ المتفوقين للمفاهيم بدرجة أكبر ، ونمو هذه المفاهيم .

بينما أشارت **دراسة هدى عبد الحميد عبد الفتاح عام (٢٠٠٣)** إلى الأثر الإيجابي للمدخل الإثرائي فى تدريس وحدة فى العلوم قائمة على التعلم الذاتي فى تنمية تحصيل تلاميذ المرحلة الإعدادية المتفوقين دراسياً وكذلك تفكيرهم الناقد .

النوع الثاني

الدراسات والبحوث السابقة التى أهتمت بتعميق المفاهيم التى تحتوى عليها مناهج العلوم بإجراء تجارب وأنشطة علمية مبتكرة وخبرات أساسية

تشير **دراسة صالح محمد حسين عام** (١٩٩٦) إلى الأثر الإيجابي للأنشطة الإثرائية فى تنمية التفكير لدي التلاميذ.

وأوضحت **دراسة محمد أمين حسن ورؤوف عزمي توفيق عام** (١٩٩٧) الأثر الإيجابي لبرنامج يستخدم الوسائط المتعددة فى تنمية مفاهيم التربية الوقائية لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي ، وتنمية التفكير الإبتكاري وبناء أثر التعلم لديهم .

وكذلك توصلت **دراسة عايدة أبو غريب وشعبان حامد عام** (١٩٩٧) إلى تقديم برامج إثرائية للتعلم الذاتي فى مناهج المرحلة الإبتدائية فى مختلف المواد الدراسية من الصف الأول وحتى الخامس بإستخدام الوسائط المتعددة فى الفترة من (١٩٩٧/٩/٦) حتى (١٩٩٧/١٠/١٦) .

وأيضاً أشارت **دراسة زبيدة محمد قرني عام** (٢٠٠٠) إلى الأثر الإيجابي لإستخدام دائرة التعلم المصاحبة للأنشطة الإثرائية على اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية أنماط التعلم والتفكير لدي تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي المتفوقين والعاديين من خلال تدريس العلوم .

بينما أوضحت **دراسة حسن العارف** (**مرجع سابق** ، ٢٠٠٦) الأثر الإيجابي والفعال للمدخلين المنظومي والإثرائي فى مقابل الطريقة التقليدية المستخدمة فى التدريس فى مدارسنا فى تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري وإكتساب بعض عمليات العلم لدي التلاميذ .

مدي الإستفادة من إستخدام المدخل التكنولوجي للإثراء

توصل الباحث من خلال استعراضه من الدراسات والبحوث السابقة التى تناولت استخدام المدخل التكنولوجي للإثراء إلى ما يلي :

(١)- أكدت الدراسات والبحوث السابقة إن إكتساب التلاميذ مهارات التعلم الذاتي من خلال ممارسة أنشطة إثرائية مصاحبة لمناهج العلوم* الدراسية من خلال تصميم برامج تنفيذ عن طريق الكمبيوتر، يُعد من أهم الأهداف المعاصرة فى مجال العلوم التى تسعي لتحقيقها كافة النظم التعليمية ، حيث إن ممارسة الطلاب للتعلم الذاتي له أهميته القصوى فى تفاعلهم مع الخبرات الهادفة المباشرة والمشكلات الحية تنمى لديهم مفهوماً إيجابياً للذات ، وقبول الآخرين وتُحسن من أدائهم للأشياء ، وأن ما يحصلونه من معارف نتاج تفاعلهم مع المواقف التعليمية .

*وتتفق هذه الرؤية مع رؤية حسن زيتون فى هذا الشأن (**مرجع سابق** ، ٢٠٠١) .

(٢)- أجمعت الدراسات والبحوث السابقة على أن أهم الوظائف الإثرائية المصاحبة لمناهج العلوم هي :

(أ)- وظيفة سيكلوجية وتربوية

تُحقق ممارسة الطلاب لأنشطة مصاحبة لمناهج العلوم الدراسية مجموعة من الوظائف النفسية من أهمها تنمية الميول والمواهب وقضاء أوقات الفراغ فى نشاط مثمر ، وهو ما يُساعد فى تحقيق الصحة النفسية ، وأحد السبل المهمة للتوجيه الدراسي والمهني ، كما تُوفر الدافعية للتعليم داخل معمل العلوم والفصل وتُساعد على رفع مستوى الإنجاز **(مجدى رجب إسماعيل ، ١٩٩٩)**.

(ب)- الوظيفة الاجتماعية

حيث تُساعد ممارسة الطلاب للأنشطة المنهجية والمصاحبة فى مجموعات وخلال جماعات على تحسين فرص الإتصال بينهم ، وقيام أواصر المودة والصداقة بينهم ، وتمنحهم فرص ممارسة الديمقراطية وتحمل المسئولية والتعاون والثقة بالنفس وبالغير وإحترام الأنظمة ، والتوفيق بين صالح الفرد والجماعة ، وتقدير القيمة العالية لأوقات الفراغ واستثمارها .

كما أكدت دراسة قام بها توم **(Tom, 1995)** أن الوسائط المتعددة وتوفير مكتبة تكنولوجية ، تتكون من أسطوانات ليزر وكمبيوتر يُساعد على تعلم المهارات وغرس القيم وتنمية الاتجاهات نحو التكنولوجيا .

(ج)- الوظيفة التحصيلية

لم يُعد منهج العلوم الدراسي مجرد المعارف والمهارات التى يتم تعليمها للطلاب ، ولكنه صار يعنى جميع الخبرات وبرامج الأنشطة المصاحبة التى تُثري العملية التعليمية ، والتى تُمكن الطلاب من نمو ذواتهم وشخصياتهم فى جوانبها المتعددة نمواً يتسق مع الأهداف التربوية .

(٣)- أشارت الدراسات والبحوث السابقة إلى أن استخدام الوسائط المتعددة فى تصميم وتنفيذ وتدريس برامج إثرائية يسمح بتوظيف المعلومات من خلال المميزات الآتية **(Hergerts, Tom & Other, 1995)**:

(أ)- تناول أجزاء كبيرة من المعلومات .

(ب)-تُراعي إحتياجات الطلاب .

(ج)- تسمح للطالب بإكتساب المعلومات بالكمية والوقت المناسبين له .

(د)- إثارة الفكر والخيال وتنمية التفكير الإبداعي .

(هـ)- جعل المنهج مرناً بإدخال تعديلات على تنظيماته النمطية .

(و)- بقاء أثر التعليم فى زيادة إستخدام الحواس والتفاعل مع البرامج .

(ز)- علاج مشكلات التعلم التقليدي مثل : عدم الانتباه وعدم التركيز ، والملل مما يزيد من فعالية التعليم .

مـــدى الإســـتفادة مـــن البحوث والدراســات الســابقة
التـى إستخدمت المدخل التكنولوجي فـى الدراسة الحالية

يستخلص الباحث من خلال استعراضه للدراسات والبحوث السابقة أهـم خصـائص المـدخل التكنولوجي فى النقاط التالية :

(١)- يدعو المدخل التكنولوجي إلى إعتبار التعلم أحد أبعاد الحياة ولـيس أحـد الأنشـطة المرتبطـة بالمدرسة والذى يتوقف بمجرد مغادرة الطلاب لقاعة الدراسة أو لمعمل العلـوم وبـذلك فـإن التكنولوجيات الجديدة توفر مادة وأنشطة أكثر ثراء ، وتمثل أداه للغوص فـى أعمـاق المـواد وبخاصة مادة العلوم وكتبها الدراسية وأنشطتها .

(٢)- لا يتوقف دور التكنولوجيا التعليمية على إكتساب المعارف ، بل لإكتساب المهـارات الأساسـية ذات الأهمية وفقاً لمنطق " عصر الإنفجار المعرفي " **مثل** : إستخدام الحاسب الآلي نظاماً بـديلاً لتعلم المهارات التى تتسم بالتعقيد وبدرجة من الخطورة فيما يُعرف " بأنظمة المحاكاة " **مثـل** : تدريب الطلاب على قيادة سيارة أو حتى طائرة أو جعل الطالب يعيش تجربـة فضـائية بـين الكواكب أو حول الأرض من خلال جهاز محاكاة لمركبة فضائية . ويمكن دراسة تأثير بـدائل وإحتمالات لأبعاد علمية قد لا يُمكن إجراء تجارب واقعية عليها لخطورتها أو لصعوبتها .

(٥)- المدخــــل الكلـــي
Holistic Approach

مقدمة

نظراً لأننا فى حاجة إلى اللحاق بركب الحضارة ومواكبة التقدم العلمي ، لذلك فإننا فـــي أمـــس الحاجة إلى العلماء والمبدعين والمفكرين الذين يحملون على كاهلهم عبء تقدم المجتمع ، كمـــا أننا فى حاجة إلى أجيال تستطيع أن تُفكر بصورة مستقبلية على ما سيؤول إليه المجتمع بعد فترة من الزمن .

لذلك فنحن فى حاجة إلى تنمية التفكير لدي التلاميذ ، وذلك حتى يســـتطيعون مجـــاراة التقـــدم العلمي، ومسايرته دون توقف أو تخلف عن هذا التقدم فى جميع مجالاته .

ويمكن تنمية التفكير لدي التلاميذ منذ الصغر عن طرق وسائل الإعلام ، أوفى النوادي وخاصة نوادى العلوم ، أو فى المنازل ، ولكن فى مصر تعتمد الأسر المصرية إلى حد كبير على تعليم أفرادها فى المدرسة ، فهى بمثابة الطريق الشرعي الذى لا يجب أن يتم التعليم خارجه .

وهناك نوعان رئيسان من أنواع التفكير هما : التفكير الإبداعي والتفكير الناقد ، وهما بمثابـــة جناحي التفكير ، ولكي يُنمي التفكير ككل يجب أن نهتم بتنمية كل من التفكير الإبداعي والتفكير الناقد ، حتى نصل إلى الهدف المنشود .

فعندما نقوم بتنمية التفكير الإبداعي لدى التلاميذ فإننا نزيد من قدرتهم على التحصيل ، وإكتساب المعلومات ، والمفاهيم العلمية المتضمنة فى المادة العلمية موضوع الدراسة.

ولا يمكن إهمال التفكير الناقد لأنه لا يقل أهمية عن التفكير الإبداعي ، فالتفكير الناقـــد يســـاعد الفرد على نقد الأفكار المنتجة ، والحلول المقترحة للمشكلات ، وإخضاع هذه الأفكار والحلـــول للمنطق .

والتفكير الناقد يحتاج إلى تنمية المهارات **مثل** : مهارة الفحص والقدرة على التحليل ، ومهـــارة المناقشة الجيدة ، ومهارة التحقق من صحة مصادر المعلومات ، والقـــدرة علـــى الاســـتقراء ، والقدرة على الاستنتاج ، وغيرها من المهارات والقدرات العقلية .

وتكمن أهمية التفكير الناقد فى مساعدة الأفراد على تحليل الموضوعات الخاصة للمناقشة تحليلاً دقيقاً ، للوصول إلى إستنتاج سليم .

وأيضاً يكمن الهدف من تعليم التفكير الناقد فى تطوير أذهان الأفراد لكي يصــبحوا عــادلين ، موضوعيين ، يَسعون لتحقيق الدقة والوضوح .

وكلاً من نوعي التفكير الإبداعي والناقد مطلوب فى حل المشكلات ومواجهة القضايا ، وأن كلاً منهما يستفيد من الآخر ، ولا يجب أن ينفصل عنه ، فلا شك أن التفكير الناقد يســاعد التفكيــر الإبداعي فى عدم الإنسياق اللامنطقي للبحث عن أفكار جديدة ، بهدف إيجاد تلك الأفكار فى حد ذاته ، كما يمنع التفكير الإبداعي التفكير الناقد من التحول إلى السلبية والهجوم.

ومن المهم أن تقوم المدرسة بتنمية كلا النوعين من التفكير لدي الطلاب ، لأن أى مجتمع يقــوم ويتقدم بوجود المبدعين والناقدين معاً .

وعلى حد علم الباحث لم يكن هناك أى مدخل يستخدم هذين النوعين معاً حتى عام (١٩٨٨)، فقد ظهــر مــدخل مــن المــداخل التربويــة المهمــة ، وضـــع هـــذا المــدخل التربــوي العالم روجيروا (**Ruggiro**) ، ويقوم هذا المدخل على فلسفة التفكير ككل لــدى المتعلمــين ، ويسمي هذا المدخل بالمدخل الكلي (**Holistic Approach**) ويضم هذا المــدخل المبــادئ والإستراتيجيات الخاصة بكل من التفكير الإبداعي والتفكير الناقد معاً .

أولاً - تعريف المدخل الكلي إجرائيــا

عرفه الباحث تعريفاً إجرائيا بأنه " مدخل من مداخل التعليم يقوم على فلسفة الإهتمــام بتنميــة التفكير ككل ، حيث يهتم بتنمية التفكير الإبداعي والتفكير الناقد معاً لدي التلاميــذ مــن خــلال المرور **بخمسة مراحل محددة هــي** : الإكتشاف ، التعبير ، البحث والتحري ، إنتاج الأفكــار ، التعميم والتحسين " .

ثانياً - مراحل المدخل الكلي

يفترض المدخل الكلي أنه لكي يتم تدريس التفكير ككل ، يجب أن يمر المتعلم بخمس مراحــل هى (Ruggiero, 1988, PP. 31-47) :

(١)- مرحلة الإكتشاف (Exploration)

يقصد بهذه المرحلة تنمية قدرة الطلاب على إكتشاف المشكلات والقضايا ويعتمد المدخل الكلــي على إكتشاف الطالب للمشكلة ، وليس على تقديم المشكلة أو القضية بصورة واضـــحة ، ولكــن يعتمد على تقديم بعض المواقف التعليمية والتى من خلالها يستطيع الطالب إكتشـــاف أن هنـــاك مشكلة معينة .

ويمكن للطلاب إكتشاف المشكلات والقضايا من خلال القراءة ، أو الإستماع ، أو الملاحظة لنتائج الموقف ، أو الإجراءات ، أو إثبات صحة النتائج ، ويتم ذلك من خلال وضع بعض الأسئلة أمام الطلاب ، **مثل** :

- هل يمكن وضع الشئ فى صورته الحالية لإستخدامه فى استخدامات أخرى ؟
- هل يمكن تعديل هذا الشئ ليخدم الإستخدامات القديمة ؟
- كيف يمكن تعديل هذا الشئ لمناسبة الإستخدامات المختلفة ؟ وما هى هذه التعديلات ؟
- هل يمكن التعبير فى اللون ، أو الحركة ، أو الرائحة ، أو الشكل ، أو أى شئ آخر ؟

ونتيجة إجابة الطلاب على مثل هذه الأسئلة يمكنهم اكتشاف المشكلات ، أو القضايا التى يتضمنها الموقف التعليمي .

كما تُعمل هذه الأسئلة على حث الطلاب ، وتشجيعهم على إكتشاف المشكلات أو القضايا ، كما تُساعدهم على وضع مثل هذه الأسئلة عندما تُواجههم المشكلات فى المجتمع .**(William, 1995, P. 93)**

(٢)- **مرحلة التغيير (Expression)**

فى هذه المرحلة يُحاول الطالب عمل صياغة محددة على تحديد دقائق المشكلة ، الأمر الذى يُساعده على إيجاد الأفكار والحلول الإبداعية .

ويجب أن يتعلم الطلاب كيفية تعريف المشكلة ، أو القضية تعريفاً دقيقاً ، لأن ذلك بمثابة الهدف الذى يُحاول الطلاب الوصول إليه ، ولذلك يجب أن يكون هذا الهدف واضحاً تماماً ، ومحدداً بدقة حتى يسهل الوصول إليه **(Moore, 1991)**.

* وهناك بعض الخطوات البسيطة التى يمكن أن تُتبع فى هذه المرحلة لمساعدة الطلاب على تحديد وصياغة المشكلة أو القضية ، **ويقوم المعلم بمناقشة الطلاب وإرشادهم عن طريق توجيههم إلى :**

(أ)-**التقرير بالبدء بالمشكلات أو القضايا .**

(ب)-**عند دراسة المشكلات** :

يجب على الطلاب أن يُعطوا أنفسهم وقت فراغ قصير للمشكلة يسمي (فراغ المشكلة) (Problem Space) هذا الفراغ داخلي وهو يُساعد الطلاب على التفكير فى أنماط التفكير الخاص بهم ، والتى ينتجونها لحل المشكلة التى تواجههم **(Yekovich, et. at. 1991)** وبعد ذلك على الطلاب القيام بصياغة المشكلة بأسلوب واضح على قدر الإمكان ، ويمكن القيام بهذا بإستخدام الإستفهام كيف ؟

(ج)- **عند دراسة قضية ما ، على الطلاب القيام بالآتي** :

- تحديد العناصر الجوهرية فى القضية موضوع المناقشة .
- صياغة العناصر الجوهرية صياغة واضحة فى صورة كتابية .
- إستخدام أسلوب ماذا لو .... ؟ إذا لم يكن ...... ؟

(٣)- **مرحلة البحث والتحري (Investigation)**

تهدف هذه المرحلة إلى تحديد المعلومات والبيانات الضرورية ، اللازمة لدراسة المشكلة أو القضية دراسة تفصيلية ، وبهذا تُسهم هذه المعلومات فى إنتاج الأفكار الجديدة والحلول المبتكرة للمشكلات موضوع الدراسة ، أو تُساعد فى تجميع الأدلة والبراهين المرتبطة بالقضية الجدلية المراد إبداء الرأي فيها ، أو إصدار حكم سليم تجاهها .

* **وهناك ثلاثة مصادر يمكن الحصول من خلالها على المعلومات التى نحتاجها للبت فى المشكلات والقضايا ، وهذه المصادر هى :**

(أ)- خبراتنا الشخصية .

(ب)- الأفراد المحيطون .

(ج)- القراءات والبحوث .

وبعد مرحلة الحصول على المعلومات ، والبيانات اللازمة للمشكلة أو القضية من المصادر المختلفة ، يأتي دور التفكير الناقد لتحليل البيانات والمعلومات التى تم الحصول عليها ، وإخضاعها للمنطق والتمييز بين الصواب والخطأ فيها .

(٤)- **مرحلة إنتاج الأفكار (Ideas Production)**

وتعتمد هذه المرحلة على إنتاج أكبر قدر من الأفكار ، والحلول المقترحة ، أو إنتاج أكبر قدر من الآراء تجاه القضايا المختلفة ، ويجب على الطالب جعل الأفكار تنساب دون حاضر يحدها ، أو يمنعها من الإنسياب **(Coughlin, 1995, P. 9)**.

- **وهناك عدة تقنيات تساعد فى إنتاج أكبر عدد ممكن من الأفكار أو الحلول ، وهذه التقنيات كالتالي :**

(أ)- إنتاج الإستجابات غير الشائعة .

(ب)- إستخدام التداعي الحر .

(جـ) - إستخدام التشابه .

(د) - البحث عن علاقات غير عادية .

(و) - رؤية الحل .

وبعد إنتاج أكبر عدد من الحلول الممكنة للمشكلة ، أو أكبر عدد ممكن من الآراء الخاصة بالقضية الجدلية ، يأتي دور التفكير الناقد فى تحليل الحلول المقترحة والآراء ، وذلك لإخضاعها للمنطق حتى يمكن فصل الحلول والآراء غير المنطقية ، والإبقاء على الحلول الممكنة التطبيق . وتهدف هذه المرحلة إلى تدريب العقل على التفكير وإنتاج أكبر عدد ممكن من الأفكار والحلول المبتكرة للمشكلة ، وهذه إحدى المراحل والمهارات الهامة فى التفكير .

(٥)- مرحلة التقييم والتنفيذ (Evaluation & Refinement)

تعتمد هذه المرحلة على إختيار الحلول ، أو الآراء ، أو الأفكار المنتجة ثم تقرير أى منها يكون إجابة مقنعة للسؤال الموضوع سابقاً (فى مرحلة التعبير) ، أو حل للمشكلة ، أو رأي صائب للقضية الجدلية.

أما إذا كان هناك حلان أو أكثر للمشكلة ، أو رأي أو أكثر للقضية فيجب دراسة كيف يُمكن التوحيد بينهم حتى يصبح هناك حل واحد للمشكلة ، أو رأى للقضية ، ثم بعد ذلك يتم تقييم هذا الحل الواحد ، أو الرأى الواحد الذى تم التوصل إليه .

وهذه المرحلة تُعتبر فى غاية الأهمية ، لأنه يتم خلالها إخضاع الحل أو الرأي لمجموعة معايير للتأكد من سلامته ، وإكتشاف ما قد يشوبه من أخطاء أو نقائص والعمل على تحسينه حتى يمكن تعميمه .

- **عند حل المشكلات نقوم بالآتى :**

(أ) - إختبار الحلول المنتجة سابقاً ، وتقرير أى منها يشتمل على أفضل الإجابات للمشكلة .

(ب)- إذا كان هناك عدة حلول أو أفكار ، نقوم بدراسة كيفية الربط بينهم حتى ينتج حل واحد فقط ، أو فكرة واحدة فقط .

(ج)- القيام بدراسة تفاصيل الحل الذى يتم اختباره ، وذلك عن طريق وضع بعض الأسئلة المناسبة لذلك .

* **إذا كان الحل يتطلب القيام بعمل شئ**

فإن الأسئلة التى تُوضع كمعايير للحكم على الحل تكون كالتالى :

- كيف يتم تطبيق الحل عملياً خطوة خطوة ؟
- ما الذى يقوم بالعمل ؟
- متى يُمكن عمل ذلك ؟
- أين يُعمل هذا العمل .
- ما الأدوات والمواد الخام لإتمام هذا العمل ؟
- من أين يمكن الحصول على هذه الأدوات والمواد المطلوبة للعمل ؟
- كيف يمكن نقل هذه الأدوات والمواد ؟ وما الذى يقوم بنقلها ؟
- أين يُمكن تخزين هذه الأدوات والمواد ؟
- ما الشروط الخاصة اللازمة لتطبيق هذا الحل عملياً ؟

* **إذا كان الحل يتطلب القيام بعمل مبتكر (اختراع شئ ما)**

فإن الأسئلة التى تُوضع كمعايير تكون كالتالى :

- كيف يُمكن تنفيذ هذا الاختراع ؟
- ماذا يُشبه هذا الإختراع ؟

(من حيث الحجم ، الشكل ، اللون ، الجوهر ، أو أى تفاصيل ،أو وصف آخر) ؟

- ما التكاليف التى يتكلفها هذا العمل ؟
- من الذى سيقوم بتمويل هذا العمل ؟
- كيف يُمكن إستخدام هذا الإختراع جيداً ؟
- من سيقوم بإستخدامه ؟ وأين ؟ ومتى ؟
- كيف يُمكن تعبئته ؟ وتسليمه ؟ وتخزينه ؟

من خلال إجابة مثل هذه الأسئلة يمكن إختيار أفضل الحلول ، وأنسبها للتنفيذ عملياً ، وبذلك لا تُوصلنا فقط إلى إنتاج عدد كبير من الحلول ، بل أنها تُوصلنا إلى أفضلها ، وأنسبها بالنسبة للمشكلة ، ولإمكانية تنفيذه عملياً .

ثالثاً - أهداف التعلم بالمدخل الكلي

* **تنقسم هذه الأهداف إلى ثلاثة أقسام يتفرع منها أهداف ثانوية تقود إلى تحقيق الأهداف الرئيسة الآتية (Op. cit, 1988):**

(١)- تنمية وتقوية دافعية الطلاب إلى التفكير الفعال (University of Chicago, 1990)

ويمكن تنمية وتقوية الميل نحو استخدام التفكير الفعال عن طريق :

(١)- الإهتمام بالمصادر الخاصة بدوافعهم وقيمهم (**أحمد حسين اللقاني** ، ١٩٩٣ ، **ص٥٢**).

(٢)- تنمية حب الاستطلاع عن العمليات العقلية عن طريق التساؤل **(Ernest, 1998, PP. 103-104)**

(٣)- تنمية الثقة فى قدرات الطلاب ، والإتجاه الصحي نحو الفشل **(Dinner, Dweek, 1990, PP. 910-952)**

(٤)- الرضا عند عمل الخطأ (عدم النقد أو ترك المشكلة) **(Collonis. C, 1991, P. 146)**.

(٥)- الحساسية للمشكلات والقضايا (**أحمد قنديل** ، ١٩٩٢ ، **ص ٧٦**).

(٦)- تنمية الإتجاه الموجب نحو الجدة (الجديد والمبتكر) **(Douglas, 1997, PP. 257-327)**.

(٧)- الإهتمام بتوسيع نطاق خبراتهم **(Gillian, 1995, P. 18)**.

(٨)- إحترام البديهية واستخدامها حينما تكون مناسبة .

(٩)- الرغبة فى المناقشة الجيدة وإبداء الأحكام بإستخدام الأدلة **(Ravris,1992,PP.229-230)**.

(١٠)- ضرورة إخضاع الأفكار للفحص الدقيق .

(١١)- حب الإستطلاع حول تكوين العلاقات بين الأفكار **(Op. cit, 1998, P. 75)**.

(١٢)- تنمية حب البحث عن الحقيقة .

(١٣)- تنمية الإتجاه الصحي نحو المناقشة والتدليل (الأدلة) **(Ulter Back, 1994)**.

(٢)- تنمية وتقوية العادات والمهارات التى تُحسن إنتاج الأفكار (تتضمن التفكير الإبداعي) والعادات والمهارات التى تُساعد الفرد على إنتاج الأفكار والنجاح فى تخطي المشكلات، وهى :

(١)- مهارة تحديد المشكلات والقضايا .

(٢)- القدرة على إرجاء وتأخير إصدار الأحكام (الأفكار) **(Parmes, 1997, PP. 57-60)**.

(٣)- القدرة على إصدار أكبر عدد من الأفكار بسهولة (الطلاقة).

(٤)- القدرة على إزاحة المنطقة فى أثناء إنتاج الأفكار (المرونة).

(٥)- عادة البحث عن الأفكار التخيلية (**مرجع سابق ، ١٩٩٢ ، ص ٦٩**).

(٣)- تنمية وتقوية العادات والمهارات آلتى تُحسن تقييم الأفكار وهذه المهارات والعادات تختص بالتفكير الناقد ، وهى كالتالي :

(١)- عدم التحيز فى تقييم القضية .

(٢)- القدرة على إختيار وتطبيق المعايير للتقويم .

(٣)- مهارة تحديد بناء جزء من المناقشة ، قبل أن يتوصل الطالب إلى الإجابة من خلال المناقشة.

(٤)- مهارة تُقديم مدي ثبات المصادر **(Smith, 1993, PP. 210-212)**.

(٥)- مهارة إختبار صحة الفروض .

(٦)- القدرة على القيام بالتمييزات المهمة ، وتنقسم إلى **(Op. cit, 1992, P. 138)** :

(أ)- التمييز بين ما يفضل وبين الحكم .

(ب)-التمييز بين درجة الإنفعال فى تعبيرات الفرد وبين منطق أفكاره.

(ج)- التمييز بين الظاهر والحقيقة .

(د)- التمييز بين الفرد وأفكاره.

(هـ)- التميز بين تفكير الشخص كما يفكر وبين الأفكار الصحيحة .

(٧)- مهارة التعرف على الإفتراضات غير المسبقة وتقويمها (أفكار لا تأتي إلينا بالتفكير المقصود ، وتأتى بدون قصد) **(Moore, et al, 1995, PP. 68-70)**.

(٨)- القدرة على تجنب الأخطاء **(Perkins, 1995)**.

(٩)- مهارة تقويم المناقشة .

(١٠)- القدرة على القيام بإصدار الأحكام (العمل كقاضي).

رابعاً - طرق التدريس المستخدمة فى المدخل الكلي

* المدخل الكلي يقترح طرقاً كثيرة لتنمية التفكير لدي الطلاب ، وتدريبهم على إستخدام المهارات المختلفة للتفكير (**Op. cit, 1998, PP. 95-125**)، **وتتمثل هذه الطرق فى الآتى** :

(١)- طريقة التدريب

إن مهارات التفكير مثلها مثل المهارات الرياضية ، وكما أن المهارات الرياضية لا تنمو إلا بالتدريب على كل مهارة على حده إلى درجة الإتقان ، كذلك مهارات التفكير لا تنمو إلا بالتدريب على كل مهارة على حده .

وإذا أراد المعلم أن يتحول الطلاب من الدور السلبي إلى الدور الإيجابي فعليه أن يُغير من دوره من المُحاضر إلى المُدرب ، **ويحتاج المعلم إلى إستخدام أسلوب التدريب للأسباب التالية** :

(١)- لكسر بعض العادات التى لدي معظم الطلاب ، الخاصة بعدم التناسق بين ما يتعلمونه ، وما يستخدمونه فى حياتهم العملية ، ولزيادة دافعيتهم وليصبح لديهم إتجاهاً خاصاً بهم فى حياتهم العملية والعقلية.

(٢)- لخلق الجو المناسب الذى يُساعد على التدريب على التفكير الإبداعي والناقد .

(٣)- لإعداد التحديات المتكررة فى شكل المشكلات أو القضايا المناسبة لمستوي نمو الطلاب العقلي ، فضلاً عن أن المشكلات والقضايا التى تُقدم لهم تُعد تدريباً على مهارات التفكير .

(٤)- السماح للطلاب بالتحديات مع المشكلات والقضايا بالقدر الذى يكفي لنمو الاستراتيجيات المستخدمة فى توظيف المعلومات .

(٥)- لتشجيع الطلاب على تطبيق مهارات التفكير بعد التدريب على الجزئيات الدقيقة لعملية التفكير كلما كان ذلك ممكناً .

(٢)- طريقة قيادة المناقشة

النشاط الأساسي فى معمل العلوم الذى يعمل على تنمية تعلم مهارات التفكير هو المناقشة ، لذلك فإنه يجب على المعلم أن يكون فعالاً ، **لذلك يجب الاهتمام بالآتي** :

(١)- إختيار مفردات المناقشة بعناية فى البداية ، فيجب على المعلم أن يتحاشي جعل إختيار المفردات للطلاب يشغل فكره عن الأفكار الأخرى المكونة للمناقشة ، ويجب أن يكون المعلم موضوعياً ومبدعاً .

(٢)- إعداد مجموعة من الأسئلة الرئيسة لعرضها فى أثناء المناقشة مع ملاحظة أنه عند إستخدام المدخل الكلي يجب إستخدام أسئلة تتطلب ما وراء ما تعلمه الطلاب ، وهذه الأسئلة هى التى توجههم مباشرة وتحفزهم على الإنتاج والحكم ، وهذا النوع من الأسئلة يزيد من المعرفة المحصلة لدي الطلاب (**Dubois, 1999, P. 299**).

(٣)- بعد إلقاء الأسئلة فى معمل العلوم يجب الإستماع بإهتمام إلى إجابات الطلاب ، **وعندما يستمع المعلم جيداً فإن عليه عمل الآتى** :

- يجب كسر عادة إستخدام الوقت فى أثناء إجابة الطالب فى تخطيط ما سيقال بعد ذلك .
- بمجرد إنتهاء الطالب من إجابته ، يحدد المعلم ما سيسأله بعد ذلك .
- لا يستخدم كل أنواع الأسئلة التى يتم إعدادها ، ولكن يستخدم الأنواع المناسبة .
- يفضل تقسيم الفصل إلى مجموعات مناقشة صغيرة ، حتى تكون فرص الطالب أكثر للمشاركة فى المناقشة ، وبالتالي فى تعلم مهارات التفكير بكفاءة .

(٤)- إستخدام وقت الانتظار ، فيجب على المعلم أن يعرف الوقت الكافي للطلاب للإجابة عن السؤال، ووضع الإجابة فى إطار خاص به .

* **ويجب على المعلم معرفة أن وقت الانتظار للطلاب يساعدهم على** :

- زيادة استجابتهم للمناقشة .
- عدم إضاعة الوقت فى التوسل للمعلم ، لإعطائهم الفرصة للإجابة ، بل إعطاء الإجابة المناسبة .
- تدعيم إجابتهم بالأدلة الكافية .
- زيادة الدعم والمساعدة التى يتلقاها الطلاب ضعاف التعلم من التلاميذ المتفوقين من خلال سماع إجاباتهم والتركيز عليهم .

خامساً - الاحتياطات الواجب مراعاتها عند استخدام المدخل الكلي

لكي يكون المعلم ناجحاً فى تدريس الطلاب كيفية التفكير بصورة إبداعية أو نقدية لا يكفي أن يستخدم الطرق الخاصة فقط ، **ولكنه يجب أن يراعي بعض الاحتياطات المهمة التى تُساعد على التعلم ، وهى كالآتى (Op. cit, 1988, P. 199) :**

(١)- يجب التأكد من أن هناك مكافأة لتدعيم الطلاب بعد أداء ما يطلب منهم وهذا أمر مهم .

(٢)- يجب أن يستخدم المعلم عدداً كبيراً من وسائل الاتصال مع الطلاب ، وأن تكون كل وسائل الإتصال المستخدمة واضحة .

(٣)- التأكد من مناسبة المواد المعدة لمستوي فهم الطلاب ومهاراتهم .

(٤)- يجب التأكد من أن تكون التحديات الموضوعة للطلاب مناسبة للمرحلة الخاصة من نموهم ، ولمعرفة الحالة التى يُوجد عليها الطلاب، يجب سؤال أصغر طالب مع إعطائه أكبر قدر من المساعدة ، أو سؤال أكبر طالب مع إعطائه أقل قدر من المساعدة .

(٥)- كلما أمكن نجعل الطلاب يكتشفون أخطاءهم بأنفسهم ، **ويمكن أن يتم عن طريق الأسئلة الآتية (Brrow Tomblyn, 1990, P. 107) :**

(أ)- سؤال الطالب عن كيفية توصله إلى النتيجة ، وأى النتائج ممكنة التطبيق .

(ب)- سؤال طالب آخر عن مدي موافقته للتلميذ الأول .

(ج)- سؤال الطالب المتكلم عن تفسير (أى شئ) مرتبط بالموضوع ، ولكن بحيث لا يكون تفسيره بالكلام الذى قيل .

(د)- سؤال أى طالب عن أى تفكير آخر مرتبط بالقضية (إكتشاف الخطأ).

(هـ)- سؤال أى طالب ليكمل الكلام السابق بطريقة صحيحة ، أو إكتشاف ما يوجد فى التفسير السابق من نقص .

(و)- سؤال الطالب ليعدل إجابته ، وبناء عليه فإن المعلم والفصل كله يفهم أكثر معني للخطأ ومكانه .

(٦)- التدريب على ما يعلمه المعلم ، يأخذ الطلاب بإهتمام كل ما يتوصلون إليه بأنفسهم ، لذلك يجب إعداد الفرص الكافية لتدريب الطلاب بطريقة عملية وتنمية ملاحظاتهم .

* **وتوجد بعض الملاحظات التى تساعد على إعداد التدريب للطلاب هى :**

(ا)- إعداد بعض الموضوعات الدراسية خارج نطاق المعرفة المحددة **للطلاب** .

(ب)- سماع كل الأفكار المطروحة بطريقة عادلة من كل الطلاب .

(ج)- استبعاد أى مشكلة أو قضية لا يمكن إختبار فروضها ، أو دراستها بطريقة علمية .

(٧)- يجب أن يكون المعلم حيوياً نشيطاً ومبدعاً فى تدريسه ، وعليه أن يجعل حماسه وإثارته عند موضوع الدرس يظهران فى صورة تمثيلية حتى يستطيع الطلاب استخدام أكثر من حاسة فى التعليم **مثل** السمع والرؤية والحس ، ثم يسجل الطلاب ملاحظاتهم .

سادساً - العوامل الواجب مراعاتها عند استخدام المدخل الكلي

بعض المعلمين يُعلمون الطلاب كيفية إستخدام مهارات التفكير وذلك عن طريق ربطها بعدة طرق تناقش مشكلات الحياة الحقيقية ، وهناك بعض الاقتراحات التى تساعد على تعلم الطلاب مهارات التفكير ، وذلك بإستخدام المدخل الكلي ، **وهى** :

* الاقتراح الأول

فى بداية التدريس يجب تقديم مراحل التفكير التى يُقدمها المدخل الكلي للطلاب **وهى** : المراحل الخمس (الاكتشاف – التعبير – البحث والتحري – إنتاج الأفكار – التقييم والتحسين) ، ويجب تفسير كل مرحلة من المراحل الخمس ، مع إعداد مثال أو أكثر كتطبيق لهذه المراحل بطريقة عملية على المشكلات أو القضايا ، وإذا كان ممكناً يمكن إعطاء الطلاب تدريب أو أكثر، ولكن تُفضل التدريبات البسيطة والتى من خلالها يستخدم الطلاب عمليات التفكير.

فمعرفة الطلاب بالطريقة التى يستخدمها المعلم وخطوات هذه الطريقة تُساعدهم على إدراك الهدف الذى يريد المعلم الوصول إليه ، وبالتالي يستوعب الطلاب الهدف ، ويساعدون المعلم على تحقيقه ، مما يزيد من كفاءة الطريقة المستخدمة (**Op. cit, 1994, P. 148**).

* **الاقتراح الثاني**

فى أثناء التدريس يجب إعطاء الطلاب إهتمام خاص بكل عملية من عمليــات المــدخل الكلــي بمفردها ، أى بكل مرحلة بمفردها ، ويجب تدريب الطلاب على إستخدام كل مرحلــة وتقــديم تدريبات للطلاب خاصة بكل مرحلة .

* **الاقتراح الثالث**

يجب أن تشتمل قائمة الموضوعات على الميول ، ومهارات التفكير التى لها أهمية كبيــرة فــي التدريس ، والتى تلقى اهتماماً خاصاً لدي الطلاب ، وأكثر من ذلك الإهتمام بتقويم الطلاب فــي الفصل ، من خلال الواجبات المنزلية ، والتى تتطلب تركيزاً أو إنتباهاً خاصاً .

* **وهناك عدة طرق خاصة تستخدم كطرق مساعدة للطرق التى تم عرضها سابقاً وذلك فى بعض الموضوعات الخاصة ، ومن أهم هذه الطرق المساعدة على ما يلى :**

(١)- وضع صور (Caricature) بدون عنوان ، ويُطلب من الطلاب وضع العنوان المناسب لها ، هذه الطريقة تُساعد على تنمية مرحلة الإكتشاف .

(٢)- إعطاء فكرة للطلاب عن المشكلات والقضايا فى بداية التدريس .

(٣)- وضع نموذج للمدخل الكلي ، إن وضع نموذج لعمليات التفكير سوف يُساعد على إقناع الطلاب بأهميته ، ويجب أن نساعدهم على السماع والرؤية والملاحظة كمتخصصين وخبراء والتمييــز بين ما هو مناسب من المعلومات وما هو غير مناسب .

(٤)- إستخدام الإختبارات المناسبة التى تُساعد على التخفيف مــن حفــظ أســلوب حــل المشــكلات بطريقة نمطية .

(٥)- إعداد المشكلات المحلية الحادثة فى زمن التدريس ، أو المشــكلات القوميــة ، أو العالميــة ، أو الحلول المقترحة لهذه المشكلات كتدريبات لتنمية تفكير الطلاب .

(٦)- إستخدام مدخل دراسة الحالة المعدل ، وهذا المدخل يمكن أن يكون طريقــة ممتــازة لتــدريس مهارات التفكير .

(٧)- حينما تُواجه الطلاب مشكلات صعبة تحتاج إلى حل ، نطلب منهم أن يفكروا بصوت عالٍ فــي أثناء التوصل إلى حل المشكلة .

(٨)- إعداد مشكلات للطلاب لحلها من أجل أنفسهم ، سواء لوضعها فى مجلــة أو ليشــعر الطــلاب بالرضاء الداخلي لديهم .

(٩)- مشاركة الطلاب فى التحديات التى تُواجه المعلم فى أثناء الدرس .

(١٠)- إشراك الطلاب فى البحث عن المشكلات والقضايا المهمة لمناقشتها فى الفصل ، والتدريب عليها للتفكير .

(١١)- تشجيع الطلاب على تطبيق عمليات المدخل الكلي للمشكلات والقضايا اليومية ، وهذا يشتمل على الحياة فى المدرسة .

(١٢)- حث الطلاب على مناقشة القضايا المهمة فى مجال الدراسة .

سابعاً - خصائص المدخل الكلي

من أهم خصائص المدخل الكلي ما يلي :

(١)- المدخل الكلي يجمع بين إستراتيجية التفكير الإبداعي وإستراتيجية التفكير الناقد ، أو هو يجمع بين أهمية إنتاج الأفكار ، وتقييم الأفكار ، ويُقدم للطالب مدخلاً متكاملاً ، ومنظماً فى تتابع وتسلسل بسيط من أجل تعليم التفكير **(Lovy, 1993)** ، وبذلك فإن المدخل الكلي يتجنب نقاط الضعف فى إستراتيجيات التفكير الإبداعي والتفكير الناقد ، كما يأخذ بنقاط القوة الموجودة فى هذه الاستراتيجيات .

(٢)- يُساعد الطالب على إدراك رؤية التفاعل والارتباط بين التفكير الإبداعي والتفكير الناقد فى المواقف الحياتية الفعلية .

(٣)- المدخل الكلي يصلح لمواقف وظروف كثيرة ومتعددة ، فهو لازم فى مواقف تحتاج إلى إتخاذ القرارات ، وفى مواقف تحتاج إلى حل المشكلات ، وفى مواقف تحتاج إلى الفحص والتحليل.

(٤)- المدخل الكلي يري أن المهارات الفعلية اللازمة لهذه الأنشطة المختلفة واحدة ، وأيضاً الفكر المتفتح الذى يتفعل الآراء والأفكار الأخرى وحتى المعارضة له ، وأيضاً كل نشاط يتطلب القدرة على التأهل والبحث عن مصادر متعددة للحصول على المعلومات **(Pavl, 1999)**.

ثامناً - البحوث والدراسات السابقة التى تناولت المدخل الكلي

* **وقد أشارت العديد من البحوث والدراسات السابقة إلى أهمية إستخدام المدخل الكلي فى تدريس العلوم والمواد الدراسية الأخرى ، وقارنت بين هذه المدخل والأسلوب التقليدي المتبع فى مدارسنا :**

تشير **دراسة** (**Mangiere, Collins, 1994**) إلى أن معرفة التلاميذ بالطريقة التى يستخدمها المعلم وخطوات هذه الطريقة ضروري لمساعدتهم على إدراك الهدف الذى يريد المعلم الوصول إليه ، وبالتالي يستوعب التلاميذ الهدف ، ويساعدون المعلم على تحقيقه ، مما يزيد من كفاءة الطريقة المستخدمة ،

وتوصلت الدراسة إلى أن إستخدام نموذج قائم على المدخل الكلي فى التعليم ينمي القدرة على التفكير الإبداعي والقدرة على التفكير الناقد معاً لدى التلاميذ .

وأوضحت **دراسة أيمن حبيب سعيد عام** (١٩٩٦) الأثر الفعال والإيجابي عند إستخدام نموذج قائم على المدخل الكلي فى تنمية التفكير الإبداعي والتفكير الناقد لدي تلاميذ الصف الثاني الإعدادي من خلال مادة العلوم .

وكذلك أشارت **دراسة محمد سامح سعيد وسهام على عبد الحميد عام** (٢٠٠٠) إلى فعالية إشتراك التلاميذ بالصف الثاني الإعدادي وزيارتهم لمركز سوزان مبارك الإستكشافي فى العلوم على تحسين مستوى التحصيل الدراسي فى مادة العلوم وتنمية إتجاهاتهم نحوها .

وأيضاً أوضحت **دراسة محمد أشرف ومندور عبد السلام عام** (٢٠٠٢) الأثر الإيجابي والفعال للبرامج التعليمية المقترحة فى التحصيل والاتجاه نحو المواد الدراسية المختلفة وتنمية الموهبة لدي تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي (الصف الرابع الابتدائي والصف الأول الإعدادى كمثال) فى ضوء هذا المدخل .

بينما توصلت **دراسة حسن العارف عام** (٢٠٠٦) إلى الأثر الإيجابي والفعال للمدخل الكلي المستخدم فى تنمية التحصيل ومهارات حل المشكلات وإتخاذ القرار لدي تلاميذ الصف السادس الإبتدائي فى مادة العلوم .

مدي الإستفادة من الدراسات والبحوث السابقة التى اهتمت بالمدخل الكلي فى الدراسة الحالية

يستخلص الباحث من خلال استعراضه للدراسات والبحوث السابقة أهم مزايا المدخل الكلي ، وهي :

* فى ضوء ما سبق يتضح أن المدخل الكلي يقوم على فلسفة التفكير ككل من خلال المنهج الدراسي ، حيث يحتوى على خمسة مراحل رئيسة تتمثل فى (الإكتشاف – التعبير – البحث والتحري – إنتاج الأفكار – التقييم والتحسين) ، بجانب تميزه بمساعدة الطلاب على أن يتعلموا كيفية التفكير من خلال طرق كثيرة لتنمية التفكير ، إلى جانب تدريبهم على إستخدام المهارات المختلفة للتفكير من خلال دراسة المحتوى المصاغ فى صورة مواقف تشجع على التفكير ، وصلاحيته لمواقف وظروف كثيرة متعددة ، مع ما يتطلبه من تطوير فى محتوى المنهج .

- بالإضافة إلى إستخدام المدخل الكلي أساليب غير تقليدية **مثل** : (طريقة التدريب – قيادة المناقشة ، وغير ذلك ....) فى التدريس تجعل مهارة الطالب هى المحور التى تنتظم حوله الخبرة .

هذا بجانب ما يتميز به هذا المدخل من إتاحته الحرية المطلقة فى إختيار كثير من الموضوعات المناسبة للدراسة ، وإعتماده على أخذ حاجات الطلاب وطبيعة الموقف التعليمي فى الاعتبار.

* أكدت العديد من الدراسات فى تخصصات مختلفة **مثل** العلوم على أهمية وضرورة تناول مهارات حل المشكلات ، ومهارات إتخاذ القرار داخل المقرر الدراسي وتنميتها لدي الطلاب من خلال التدريب أو الممارسة المستخدم فى المدخل الكلي ، حتى يستطيع الطالب مسايرة التطورات والمستجدات الحديثة فى عصر الإنفجار المعرفي والإنترنت والفضائيات .

(٦)- مدخل الإهتمام بقضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة
{ (STSE) Approach }

مقدمة

لُوحظ فى السنوات القليلة الماضية أن التقدم العلمي السريع زادت مخاطره ونتجت عنه تغيرات اجتماعية واقتصادية ، وكان أول من تنبه لهذا الخطر وهذا الجانب المظلم من التكنولوجيا هم خبراء التربية العلمية ، وبالتالي ظهرت الحاجة إلى مناهج تهتم بجوانب العلم والتكنولوجيا وأثرهما على المجتمع والبيئة أو ما يسمي ببرامج (STSE Programes) وذلك كمحاولة للإهتمام بقضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (Science - Technoloy – Society - Environment) وكضرورة للحاضر والمستقبل ، وكمحاولة للتعامل مع موضوعات وقضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة وذلك من أجل تحسين ظروف الحياة ومواجهة آثار التكنولوجيا الحديثة، والإسهام فى إيجاد وعي بيئي لدي كل فرد فى المجتمع يؤدي إلى المشاركة فى حماية البيئة ورعايتها **(أحمد اللقاني وفارعة حسن ، ٢٠٠٣)** .

أولاً - علاقة (STSE) بتدريس العلوم

برامج (STSE) أصبحت موضوعاً هاماً بالنسبة للثقافة حيث تُوجه الطالب إلى الموضوعات العلمية فى بيئته مما يجعله متفاعلاً معها ، مهتماً بحل مشاكلها .

كما تتطلب برامج (STSE) من الطالب البحث عن المعلومة لأخذ القرارات اليومية وحل المشكلات وتعريف المشكلة وإقتراح الحلول ، ووضع التفسيرات .

* ومصطلح (STSE) يعنى التركيز على مشاكل العالم الحقيقي للطلاب بدلاً من البدء بالمفاهيم والعمليات ، ولذلك أعلنت الرابطة القومية لمعلمي العلوم (NSTA) أن برامج (STSE) هى نقطة انطلاق تدريس العلوم وأن هدف تعليم العلوم خلال حقبتي الثمانينات والتسعينات هو بناء الأفراد المتنورين علمياً من خلال تبني برامح العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة ، كما اعتبرت الرابطة المواد التعليمية لبرامج (STSE) هى المواد التعليمية المثالية **(أحمد النجدي وآخرون ، ١٩٩٩)** .

ثانياً - إستراتيجيات التدريس لمنهج قائم على التفاعل بين (STSE)

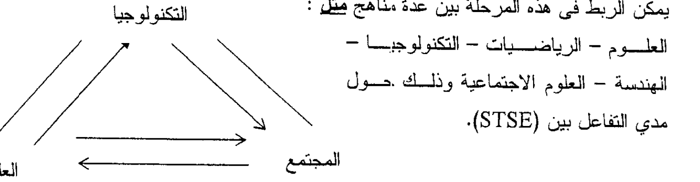
أوضحت الدراسة التى قامت بها (رابطة أمريكا الشمالية للتربية البيئية ، ٢٠٠٢) العديد من الإستراتيجيات فى مجال تعليم التفاعل بين (STSE) **ومن هذه الاستراتيجيات** :

(١)- **إستراتيجية واكس** (Walks 1989)

تُعرف هذه الإستراتيجية بدورة المسئولية (Responsibility Cycle) وهى عبارة عن إطار عمل يهدف إلى مساعدة المعلم على تحديد وإختيار وتنظيم الخبرات والأنشطة التعليمية وهذا الإطار يدور حول قضايا الأخلاق والقيم ، **وتتكون دائرة المسئولية من مراحل خمس هى** :

(١)- **فهم النفس** : وتقوم على فهم المتعلم لنفسه من كونه مواطناً له استقلاليته وحريته فى العيش ومسئولياته تجاه الآخرين الذين يعيشون معه ويعيش معهم وتأثيراته على نظام البيئة التى يعيش فيها فيصف المتعلم فى هذه المرحلة معتقداته ، قناعته ، تصوراته للحياة المثلى التى يتمناها لنفسه ومجتمعه ويمكن للمعلم هنا أن يُحفز المشاركة الشخصية ، ومناقشة الخبرات والتوصل للمعنى الأعمق .

(٢)- **الدراسة والتأمل** : وتتضمن هذه المرحلة دراسة قضايا التفاعل بين (STSE) وتأمل العلاقات المتبادلة بين (STSE) وهى تتضمن **ست** علاقات بينهما ، ويتم فى هذه المرحلة إكتساب الوعي والفهم ببعض التطورات العلمية والتكنولوجية وآثارها الإيجابية والسلبية كما يمكن الربط فى هذه المرحلة بين عدة مناهج **مثل** : العلوم – الرياضيات – التكنولوجيا – الهندسة – العلوم الاجتماعية وذلك حول مدي التفاعل بين (STSE).



(٣)- تجميع المعلومات من مصادر مختلفة كالمواد المطبوعة والفيديو والكمبيوتر والزيارات الميدانية.

(٤)- إستخدام تشكيلة من الأنشطة كالمشاريع ودراسة الحالة والحوار ولعب الأدوار والمحاكاة والرحلات الميدانية .

(٥)- تقديم مقررات مشتركة بإشتراك معلمين من تخصصات مختلفة **مثل** : الآداب والعلوم الاجتماعية والعلوم الطبيعية .

(٦)- تحفيز الطلاب لإستكشاف عواطفهم وقيمهم المتعلقة بالقضايا .

(٧)- إختيار إستراتيجية صنع القرارات التى تؤدي إلى التعرف على مشاكل واقعية .

* وقد جاءت إستراتيجيات التدريس مرتبطة إرتباطاً وثيقاً بفلسفة وأهـداف تجـاه التفاعـل بـين (STSE) فساعدت على توفير الفرص للمشاركة الشخصية للتعليم ومناقشة خبراته وتأكيد المعني الذى تتضمنه وحل المشكلات وإتخاذ القرار ومراجعة مواقف القيم والأخلاق بالتصرف المسئول وهى أهداف عليا يسعي لتحقيقها منهج العلوم ، كما تضمنت تشكيلة واسعة من طرق التـدريس كدراسة الحالة ولعب الأدوار والمحاكاة والإستقصاء إلى جانب العديد من الأنشـطة التعليميـة كالمقابلات والرحلات والمشروعات والزيارات الميدانية .

(٢)- <u>إستراتيجية الشبكة الوطنية للعلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة</u>

<u>{National (STSE) Network 1989}</u>

<u>تتكون هذه الإستراتيجية من ثلاث استراتيجيات نوعية لتدريس التفاعل بين (STSE) وهى :</u>

(١)-البدء بمشاكل أو قضايا اجتماعية ومن ثم التقدم إلى دراسـة العمليـات والأدوات التكنولوجيـة المتصلة بهذه المشكلة أو القضية أو الأساس العلمي للعمليات والأدوات ، ثم حل المشكلة وصنع القرار وإتخاذ الإجراء المناسب .

(٢)-البدء بدراسة العمليات أو الأدوات التكنولوجية ، ومن ثم التقدم إلى الأساس العلمي الذى استندت إليه هذه العمليات أو الأدوات أو المشاكل والقضايا الاجتماعية التى نتجت عن ذلـك ثـم حـل المشكلة وصنع القرار وإتخاذ الإجراء المناسب .

(٣)-البدء بدراسة المفاهيم والمبادئ العلمية ومن ثم التقدم إلى العمليات والأدوات التى اشتقت منهـا أو التى أدت إلى إكتشافها والمشاكل والقضايا الاجتماعية التى نتجت عنها ، ثم حـل المشـكلة وصنع القرار وإتخاذ الإجراء المناسب .

(٣)- <u>إستراتيجية رامسي</u> (Ramsey 1989)

تتضمن هذه الإستراتيجية <u>أسلوبين</u> لتدريس القضية لكل منهما منافع ومعوقات مرتبطة به :

(أ)- <u>أسلوب دراسة الحالة</u>

وفيه يقوم الطالب على مستوي الصف أو ضمن مجموعات صغيرة بإستقصاء قضية ، يزودهم فيها المعلم بالمعلومات الأساسية والرئيسة والمهارات اللازمة للإستقصاء ويقومون هم بالبحـث عن مصادر ثانوية للمعلومات .

ويتصف هذا المدخل بالمرونة بالنسبة للمعلم ، حيث يختار القضية وطرق الدراسة ويحدد العمق الذى تُدرس عنده وزمن الدراسة والمواد التعليمية اللازمة ، ويُوفر هذا المدخل فرصـاً كبيـرة للتعلم التعاوني ، إلا أن مشاكلها مرتبطة بإهتمامات الطلاب حيث لا يستطيع المعلم مراعاة جميع إهتمامات الطلاب .

(ب)- **أسلوب الإستقصاء**

حيث تكون القضية هى هدف التعليم فى أسلوب دراسة الحالة ، فإن هذا الأسلوب يتيح للمتعلم العمل بإستقلالية فى إختيار القضية ووضع خطة العمل المناسبة لحلها .

(٤)- **إستراتيجية رامسي وهانجر فورد وفولك**

(Ramsey & Hungerford & Volk 1990)

وتتكون هذه الإستراتيجية من طريقة لتحليل القضية بحيث تُيسر للدارسين تحليل القضايا التى سيدرسونها ، وأخذ فكرة عن مختلف المعتقدات والقيم موضع الجدل والجوانب المختلفة لقضية اجتماعية تكون مرتبطة بالعلم ، **وتتكون طريقة التحليل من ثلاث مراحل متسلسلة هى :**

(١)- **مرحلة التعريف**

ويتم فيها التعريف بعناصر القضية وهى :

- **المشكلة** : وتمثل الظروف التى تكون فيه مسألة ما أو شخص ما فى خطر .
- **القضية** : وهى مشكلة يتصل حلها بمعتقدات وقيم أخلاقية .
- **لاعبو الأدوار** : وهم الأفراد والمنظمات التى لها دور فى القضية .
- **الأوضاع** : وهى مواقف لاعبي الأدوار المتصلين بالقضية .
- **المعتقدات** : وهى الأفكار المتعلقة بالقضية والمسئولين عنها سواء أكانت هذه القضية صحيحة أم خطأ .
- **القيم** : وهى تلك الموجهات التى تعكس الأهمية النسبية للمعتقدات فى الموقف المطروح .
- **الحلول** : وهى الإستراتيجيات المتنوعة المتوفرة لكل القضية .

ويلى ذلك تحديد أوضاع القيم مثل :

- **القيم الجمالية** : وترجع إلى تقدير الجمال من خلال المعاني .
- **القيم البيئية** : وترجع إلى تقدير مبادئ المحافظة على تكامل النظم الاجتماعية .
- **القيم الاقتصادية** : وترجع إلى فكرة المقايضة على الأشياء والخدمات من أجل المال .
- **القيم التعليمية** : وترجع إلى المنافع المشتقة من التعلم والتعليم .
- **القيم الثقافية** : وترجع إلى هدف المحافظة على الإتجاهات وممارسة الوحدة الاجتماعية .
- **القيم الترويحية** : وترجع إلى هدف استخدام وقت الفراغ .

(٢)- **مرحلة التدريب**

يتم إختيار قضية للتدريب يعرضها المعلم على المتعلمين، ومن خلال العمل فى مجموعات صغيرة وبإستخدام المقالات والصحف وبرامج الفيديو يعرف الطلاب القضية ويشرحونها ويُسمون لاعبوا الأدوار الرئيسيين فيها وأدوارهم فى القضية، ويُلخصون معتقداتهم حولها ويعرفون القيم التى تبدوا كدوافع لتلك المعتقدات ، ثم تقوم كل مجموعة بإعداد تقرير القضية تُحلل فيه جوانب القضية ثم تعرضها .

(٣)- مرحلة التطبيق

وفيها يتم طرح قضية مماثلة إلا أنها أكثر تعقيداً من قضية التدريب حيث يُعد المتعلمون تقارير حولها من خلال مجموعات صغيرة ثم يضمنون هذه التقارير موجز القضية .

(٥)- إستراتيجية روزنثال (Rosenthal 1990)

وتتكون من **مدخلين** لتعليم التفاعل بين (STSE) **وهذان المدخلان همـا** : مـدخل القضـايا الإجتماعية ومدخل السمات الإجتماعية للعلم : كالسمات الفلسفية ، الاجتماعيـة ، التاريخيـة ، السياسية ، الاقتصادية ، الإنسانية .

ويُشير روزنثال إلى أن لكل مدخل منهما عيوبه ومزاياه وأن الجمع بين المـدخلين ضـروري لتوضيح العلاقة بين تعليم التفاعل بين (STSE) أو التربية العلمية ، فالقضايا الإجتماعيـة قـد تتغير وبالتالي فإن المنهج الذى يستند على قضايا إجتماعية قد يصبح قديماً ويحتاج إلى التغير ، والسمات الإجتماعية توفر إطار عمل أوسع لتقييم التفاعل بين (STSE) وبالتالي فـإن الجمـع بينهما يمكن أن يتسم بإستخدام القضايا الإجتماعية لتعليم السمات الإجتماعية للعلم .

(٦)- إستراتيجية ياجر (Yeaer 1990)

تقوم هذه الإستراتيجية على أن تعليم القضية وعملية صنع القرارات يجب أن يتضمن **الأسـئلة الآتية** : هل هى المشكلة ؟ كيف أصبحت مشكلة ؟ ما هى الطرق البديلة لحلهـا ؟ مـا الآثـار المحتملة لتطبيق بدائل الخيارات على الأفراد والمجتمع ؟

(٧)- إستراتيجية ماك فادن (Mc Fadden 1991)

تقوم على أن تدريس العلوم يجب ألا يستند على مدخل واحد لربط التفاعـل (STSE)، فـالعلم يمكنه أن يستخدم بدائل لمدخل الدرس من وحدة إلى أخرى **فعلى سبيل المثال** يمكن فى **وحـدة** يكون المدخل مشكلة علمية – وفى **الوحدة الثانية** يتم التركيز على قضية علميـة اجتماعيـة ، وفى **الثالثة** : مشكلة تكنولوجية ، **والوحدة الرابعة** : يتم التركيز على فهم عمل أداة تكنولوجية ، وفى **الخامسة** : طرح سؤال يتم حله بتجربة علمية ، **والسادسة** : يُعطي الطلاب الفرصة مـع دعم من معلمهم لبحث أسئلة ترتبط بالعلم ومشاكل وقضايا يختارونها بأنفسهم .

وقد طرحت الشبكة الوطنية للعلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة ، بعـض الأفكـار وأسـاليب التدريس تُساعد على إستخدام التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة ، **هى** :

(١)- إختيار موضوعات ذات جوانب **متعددة** النواحي العلمية، البيئية، التكنولوجيـة، الإقتصـادية، الأخلاقية ويسمح تعلمها بإستخدام إستراتيجية تدريسية أو أكثر .

(٢)- تقديم قضايا تلبي الإهتمامات وحاجات الطلاب والمعلمين وتـرتبط بموضـوعات ذات دلالـة عقائدية ووطنية وعالمية .

(٣)-تجميع المعلومات من مصادر مختلفة كالمواد المطبوعة والفيديو والكمبيوتر والزيارات الميدانية.

(٤)-إستخدام تشكيلة من الأنشطة كالمشاريع ودراسة الحالـة والحـوار ولعـب الأدوار والمحاكـاة والرحلات الميدانية .

(٥)-تقديم مقررات مشتركة بإشتراك معلمين من تخصصات مختلفة **مثل** : الآداب والعلوم الإجتماعية والعلوم الطبيعية .

(٦)-تحفيز الطلاب لإستكشاف عواطفهم وقيمهم المتعلقة بالقضايا .

(٧)- إختيار إستراتيجية صنع القرارات التى تؤدي إلى التعرف على مشاكل واقعية .

* وقد جاءت استراتيجيات التدريس مرتبطة ارتباطاً وثيقاً بفلسفة وأهـداف تجـاه التفاعـل بـين (STSE) فساعدت على توفير الفرص للمشاركة الشخصية للتعليم ومناقشة خبراته وتأكيد المعني الذى تتضمنه وحل المشكلات وإتخاذ القرار ومراجعة مواقف القيم والأخلاق والقيام بالتصـرف المسئول وهى أهداف عليا يسعي لتحقيقها منهج العلوم ، كما تضمنت تشكيلة واسعة من طـرق التدريس كدراسة الحالة ولعب الأدوار والمحاكاة والإستقصاء إلى جانب العديد مـن الأنشـطة التعليمية .

ثالثاً - الدراسـات والبحوث السـابقة التى تناولت تدريـس العلوم فى مدخل التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STSE)

هنـاك العديـد مـن البـرامج التـى حاولـت الجمـع بـين تـدريس العلـوم مـن ناحيـة ومـدخل التفاعـل بـين العلـم والتكنولوجيـا والمجتمـع والبيئـة مـن ناحيـة أخـرى ، ولقـد قـام أكينهيـد وسـولمون **(op. cit, 1994) Silomon & G. Aikendead** بتصنيف هذه البرامج فى ضوء **ثمانية محاور** .

كما تعرض للدراسات التى قامت بتقويم كل محور على حدي وذلك كما يلي :

(١)- **جعل الدراسة أكثر متعة بإستخدام محتوى (STSE)**

Motivation by (STSE) Content

حيث تتواجد فيه مناهج العلوم التقليدية العادية مع إضافة بسيطة حول محتوي (STSE) بهـدف جذب إنتباه الطلاب فقط ، وهذا ما يفعله معظم المعلمون فى أثناء الشرح ولا يتم تقييم الطـلاب فى محتوى (STSE) ، وأوضحت الدراسات أن هذا المحور لا يُحقق أى من أهداف إسـتخدام (STSE) فى محتوى العلوم .

(٢)- **الإستخدام غير المنظم لمحتوى (STSE)** **Casual Infusion of (STSE) Content**

حيث تتواجد مناهج العلوم التقليدية بجانب دراسة قصيرة (من نصف : ٢ سـاعة) لمحتـوى (STSE) ومتصلة بأحد موضوعات العلوم ولكن هذا المحتوى لا يتناول موضوعاً متكاملاً ويتم تقييم الطلاب أساساً فى محتوى العلوم (بنسبة ٩٥ %) وباقى النسبة (٥ %) فـى محتـوى (STSE) وذلك كما فى مشروعي : العلم والتكنولوجيا فى المجتمع والبيئة (ASTIS) ببريطانيا، والقيم فى العلوم المدرسية (Values in School Science) بأمريكا .

*** وقد أوضحت الدراسات أن هذا المحور لا يُحقق أى من أهداف إستخدام محتوى (STSE).**

(٣)- الإستخدام الهادف لمحتوى (STSE) Purposeful Infusion of (STSE) Content

وفيه تتواجد منـاهج العلـوم التقليديـة متكاملـة مـع سلسـلة مـن الدراسـات القصـيرة (من نصف : ٢ ساعة) لمحتوى (STSE) بحيث تظهر الصورة النهائيـة موضـوعاً متكـاملاً ومتصلاً ، ويتم فيه تقييم درجة معينة من مستوى فهم الطلاب لمحتوى (STSE) مـثلاً بنسـبة (١٠ %) وباقى النسبة (٩٠ %) تشمل التقييم فى محتوى العلوم .

وذلك كما فى مشروع هارفارد للفيزياء، ومشروع العلم وقضايا المجتمـع والبيئـة بأمريكـا ، ومشـروع نيلسـون للكيميـاء بكنـدا ، والموديـولات مـن (١٦ - ١٩) فـى مشـروع (STAIS) ببريطانيا .

***وأوضحت الدراسات أن هذا المحور له أثر فعال فى تحقيق بعض أهـداف محتـوى (STSE) مثل :**

- تنمية الإتجاه نحو العلم ودراسة العلوم .
- تنمية فهم العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة .
- تنمية الوعي بالمواطنة .
- تنمية بعض مهارات التفكير الناقد .
- تنمية الوعي ببعض القضايا الإجتماعية المتصلة بالتفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة.

ولكن ليس لهذا الإتجاه أثر دال فى مستوى التحصيل فى مادة العلوم مقارنة بالطلاب فى فصول العلوم التقليدية .

(٤)- بإستخدام محتوى (STSE) فى فرع واحد من فروع العلوم :

Singular Discipline through (STSE) Content

وفيه يتم تنظيم موضوعات أحد فروع العلوم البحتة فى ضوء محتوى (STSE) ، أى أنه نفس المحتوى العلمي كما فى محور (٣) ولكن يتم تنظيم موضوعاته بطريقة مختلفـة ويـتم تقيـيم الطلاب بنسبة (٢٠%) لمدى فهمهم لمحتوى (STSE) وباقى النسبة (٨٠ %) فى المعلومـات العلمية البحتة.

وذلك كما فى مشروع (Chem Com) بأمريكا ، والموديولات الألمانية فى الفيزياء مثل : (مصادر الضوء والإشعاع) ، ووحدات تدريس العلم والمجتمع والبيئة بكندا ، سلسلة فيكتوريـا للفيزياء باستراليا .

*** وأوضحت الدراسات أن هذا المحور له أثر فعال فى تحقيق بعض أهداف (STSE) مثل :**

- تنمية القدرة على تطبيق المعلومات العلمية فى المواقف الحياتية .
- تنمية القدرة والإتجاه نحو التعامل مع المشكلات البيئية .
- تنمية فهم طبيعة العلم .
- تنمية إستخدام عمليات العلم .
- تنمية إدراك بعض المفاهيم العلمية .

(٥)- تدريس العلوم من خلال محتوى (STSE) Science through (STSE) Content

وفيـــه يســـتخدم محتـــوى (STSE) كمـــنظم عـــام لموضـــوعات علـــوم عامـــة (أى ليست خاصة بفرع معين من فروع العلوم) حيث يـتم تضـمين مختـارات مـن أهـم الموضوعات العلمية البحتة التى يتم تدريسها فى المناهج التقليدية ، ويتم تقييم مدي فهم الطلاب لمحتوى (STSE) (بنسبة ٣٠ %) والباقى فى مجال العلوم .

وذلك كما فى مشروع موديولات (STSE) بأمريكا ، والمشروع البيئي الألمـاني ، ومشـروع سالتر فى العلوم ببريطانيا .

(٦)- تدريس العلوم بالتوازي مع محتوى (STSE)

Science Along With (STSE) Content

وفيه يكون الهدف الأساسي من التدريس هو محتوى (STSE) مع التطرق إلى بعض المعلومات العلمية لإثراء عملية التعلم ، ويتم تقييم الطلاب بطريقة متساوية فى كلاً من محتـوى (STSE) والعلم البحت .

وذلك كما فى موديولات دراسات تنمية المجتمع والبيئة والطاقة (SEEDS) بأمريكـا ، العلـم والتكنولوجيا II بكندا .

(٧)- غرس العلوم فى محتوى (STSE) Infusion of Science into (STSE) Content

وفيه يكون التدريس متمركزاً حول محتوى (STSE) مع ذكر بعض المعلومات العلمية ولكنهـا ليست أساسية ، ويُفضل هنا التأكيد على بعض المبادئ العلمية بصورة عامة ، ويتم تقييم الطلاب بصورة أكبر فى مجال فهمهم لمحتوى(STSE) {مثلاً (٨٠ %) STS ، (٢٠ %) للعلم البحت}.

وذلك كما فى مشروع العلم فى سياق إجتماعي بمدارس بريطانيا ، العلم : كطريقـة للمعرفـة بكندا ، العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة بـاستراليا ، تدريبات إبتكارية للعب الأدوار فى العلـم والتكنولوجيا بأمريكا .

(٨)- محتوى (STSE) (STSE) Content

وفيه يتم تدريس قضية إجتماعية أو تكنولوجية كموضوعاً رئيساً مـع الإشـارة فقـط لـبعض الموضوعات العلمية البحتة المرتبطة بها ، وهنا لا يتم تقييم الطلاب فى العلوم البحتة بأى نسبة مهما كانت صغيرة .

وذلك كما فى مشروع العلم والمجتمع ببريطانيا ، ومشروع الإعداد لعالم الغد ومشـروع القـيم والأحياء بأمريكا .

- **وبالنسبة للمحاور (٥ : ٨) فإنها تعتمد على العلوم المتكاملة وقد أثبتت الدراسـات قـدرتها على تنمية بعض أهداف (STSE) مثل :**

– تنمية القدرة على إتخاذ القرار وحل المشكلات.
– تنمية القدرة على إجراء بحث حقيقي حول القضايا الاجتماعية.
– تنمية الإتجاه نحو المشاركة فى حل تلك القضايا الاجتماعية .

وفى النهاية فإن الكاتبان يوضحان أنه يمكن إفادة الطلاب من إستخدام معالجة منـاهج العلـوم للتفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة **<u>بشرط</u>** :

(أ)- أن يكون هذا الإستخدام وفقاً لمحور رقم (٣) على الأقل أو ما يليه من المحاور .

(ب)- توافر المواد التدريسية المناسبة لذلك .

(ج)- توافر إتجاه موجب للمعلمين نحو هذه المعالجة .

* **ويرى الباحث أنه يمكن تصنيف هذه المحاور الثمانية إلى <u>اتجاهين رئيسين وهما</u> :**

(١)-معالجة هذا التفاعل مع إهمال التعمق فى المعلومات العلمية والنظرية فى تخصص علمي معين ، وهذا ما توضحه المحاور من (٥-٨).

(٢)-معالجة التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة فى مناهج العلوم مع الإبقاء على الإهتمام بالمعلومات العلمية النظرية موضوع الدراسة ، وهذا ما توضحه المحاور من (١-٤).

* وقد قامت دراسات فردية عديدة – بجانب المشروعات السـابقة – تُحـاول أن تُعـالج هـذين المحورين.

وقد أهتمت بعض هذه الدراسات بدراسة البيئة المحيطة بالمدرسة من خـلال دراسـة السـكان وأنشطتهم ، والتركيز على تدريب الطلاب والبالغين وعائلاتهم على موديولات تهتم بالبيئة مـن الجانب المهاري والجانب الوجداني وحل المشكلات ، وذلك يُساعد فى تطوير المؤسسة التعليمية، كما يُساعد فى تنمية وتطوير البيئة .

<u>بالنسبة للمحور الأول</u>

فقد حدد (**بيبي وماو Bybee & Mau**) ثلاث عشرة قضية عالمية وثيقة الصلة بالعلاقة بـين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة ، وأكدا على ضرورة تضمينها فى مناهج العلوم المدرسـية والجامعية (**أحمد النجدي وآخرون ، ٢٠٠٣**) ، **<u>وهى</u>** :

تلوث الهواء والغلاف الجوي – نقص الطاقة – المواد الخطرة والنفايات – المصادر المعدنية – المفاعلات النووية – تكنولوجيات الحرب – المصادر المائية – المجاعات العالميـة ومصـادر الغذاء – النمو السكانى – صحة الإنسان والأمراض – إستخدام الأراضى – إنقراض النباتـات والحيوانات – الكوارث البيئية .

* **<u>وقد حاولت بعض الدراسات بناء وحدة أو أكثر فى قضية أو أكثر من هذه القضايا</u> :**

فتشير **دراسة محمد العبد عام** (١٩٩٦) إلى فعالية الوحدة المقترحة (الأرض بين أيدينا) فى تنمية التحصيل ، وفهم العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، والتفكير الناقـد ، والإتجـاه نحو البيئة .

وأوضـحت **دراسة نصحي الشيخ عام** (١٩٩٨) فعاليـة الوحـدة المقترحـة (صحة الإنسان ومصادر الغذاء) فى تنمية التحصيل والتفكير العلمي والاتجاه نحو العلم :

• **كما قامت دراسات أخرى حول قياس فعالية (طرق / إستراتيجيات) لتدريس هذه القضايا :**

وتشير **دراسة كوتكليف** (**Cutecliffe, 1995**) إلى فعالية إستخدام طريقة دراسة الحالة لتدريس القضايا .

وأيضاً أوضحت **دراسة بيدرسين** (**Pedersen, 1996**) الأثر الفعال لإستخدام طريقة التعاون التنافسي فى تدريس القضايا على كلاً من إتجاهات طلاب المرحلة الثانوية نحو العلوم وقدرتهم على حل المشكلات .

بينما أشارت **دراسة واتز وآخرين** (**Watts & Others, 1997**) إلى أهمية إستخدام مدخل " التعلم المتمركز حول الحدث (ECL) " فى تدريس القضايا وهذا المدخل يدور حول إختيار حدث حقيقي وواقعي ، ثم جمع معلومات عنه من التليفزيون ، ومقالات الصحف والكتب وغيرها، ثم محاولة حل هذه المشكلة الواقعية من خلال بعض الأنشطة الصيفية **مثل** : إستخدام لعب الأدوار أو تصميم برنامج تليفزيوني يتعامل مع هذه الأنشطة .

وأكدت **دراسة كوك** (**Cook, 1998**) أهمية استخدام مدخل الافتراضات (Hyptheticals) فى تدريس القضايا ، وهذا المدخل يعتمد على تقسيم الطلاب إلى مجموعات ويتم إعطاء كل مجموعة على حدى (موضوع / قضية) مختلفة عن المجموعات الأخرى للبحث فيها على أن تعرض كل مجموعة ما توصلت إليه من معلومات وما كونته من آراء فى صورة لعب أدوار بعد فترة محددة ، وقد وجد أن هذا المدخل ينمي القدرة على التعاون بين التلاميذ بجانب أنه ينمي مهارات البحث والتقصي وبعض مهارات التعلم الذاتي .

وكذلك أوضحت **دراسة ماهر إسماعيل وناهد عبد الراضى** (**مرجع سابق** ، ٢٠٠٠) وجود أثر دال لإستخدام نموذج التدريس الواقعي (الذى يتكون من ٣ مراحل **وهى** : تحليل الواقع – التخطيط للتدريس – التنفيذ الذى يعتمد على عمل التلاميذ فى مجموعات صغيرة) فى إزدياد فهم الطلاب المعلمين (عينة الدراسة) لهذه القضايا بجانب أثره على تنمية القدرة على إتخاذ القرار حيالها .

وأيضاً أكدت **دراسة بوجو وجنرفر** (**Bogo, Jennrfer, 2003**) على أهمية تدريس الموضوعات المتعلقة بالبيئة خارج المدرسة وذلك من خلال دراسة طبقت على (٤٠) مدرسة بولاية بنسلفانيا.

وقد دلت نتائج الدراسة على أن إستخدام هذا الأسلوب أدي إلى إرتفاع مستوي التحصيل لدي التلاميذ وكذلك تنمية مهاراتهم على حل المشكلات وتفكيرهم الإستراتيجي وسلوكهم تجاه البيئة .

بينما أوضحت **دراسة روبرت وزيدني** (**Roberts, Zydney. 2004**) أن التعلم القائم على حل المشكلات ساعد الطلاب على أن يندمجوا بأنفسهم فى التعامل مع التأثيرات التى يحدثها الأفراد فى البيئة ويحاولوا التصدي لها .

وأشارت **دراسة ألمديا وآخرون** (**Almedia and Others, 2006**) إلـى أهميـة دراسـة الطلاب فى المدرسة الثانوية للقضايا البيئية من خلال أنشطة خارجية مصاحبة للمنهج ، حيـث يسمح للطلاب بالخروج للطبيعة لمعرفة التناقض فى المساحات الخضـراء وذلـك مـن أجـل المحافظة عليها والاهتمام بها .

وكذلك أوضحت **دراسة نعيمة حسن عام** (٢٠٠٦) الدور الفعال والإيجـابي لهـذه الإسـتراتيجية فى تنمية الفهم والوعي القرائي لنصوص علمية وإتخـاذ القـرار لـبعض المشـكلات البيئيـة لدي الطالبات.

وأيضاً أشارت **دراسة ألفت عيد شقير وزينب محمد حسن عام** (٢٠٠٦) إلى الدور الإيجابي والفعال للبرنامج المقترح القائم على التعلم الذاتي فى التربية البيئية فى تنمية المعرفة بالمشكلات والقـيم ومهارات إتخاذ القرارات البيئية لدي الطالبات المعلمات .

بالنسبة للمحور الثاني

يعتمد هذا المحور على الإهتمام بالمعلومات العلمية النظرية المتخصصة مع مراعـاة التفاعـل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة ، **فقد قامت دراسات عديدة تحاول أن تراعي هذا المبدأ:**

توصلت **دراسة عفت الطناوي عام** (١٩٩٦) إلى إعداد وحدتين مقترحتين فى ضوء قضايا التفاعـل (STSE) وفى ضوء نتائج تحليل محتوي كتب الكيمياء للمرحلة الثانوية وهما بعنوان " الكيمياء والصحة الجسمية للفرد " ، " بعض القضايا والمشكلات العالمية الناشئة عن التفاعل بين الكيمياء والتكنولوجيا والمجتمع ودور الكيمياء فى علاجها " .

وأثبت التطبيق الميداني للوحدة الثانية فعاليتها فى تنمية الإتجاه نحو القضايا وفى زيادة التحصيل لدي الطلاب ، وقد أوصت الدراسة إما بإضافة هاتين الوحدتين إلى منهج الكيميـاء بالمرحلـة الثانوية أو بدمج بعض المفاهيم المتضمنة بهاتين الوحدتين فى بعض موضوعات منهج الكيمياء دون إحداث خلل فى بنية هذه الموضوعات .

* ويرى الباحث أن التوصية الثانية هى الأفضل لأنه ليس من مصلحة الطلاب إضـافة وحـدات جديدة إلى المنهج ووجود إتجاه تربوي فى إعداد هذا المنهج وإنما يفضل تعديل ما هو موجـود بالفعل طالما أمكن ذلك.

وأثبتت **دراسة توملين** (**Tomlin, 1997**) أن إدماج موضوعات عـن التفاعـل بـين العلـم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة فى محتوى منهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية ينمي الإتجاه نحو العلم لدي الطلاب .

وكذلك أشارت **دراسة هالة الجبالي عام** (٢٠٠٠) إلى الدور الإيجابي والفعال للوحدة المقترحة فـى العلوم فى المرحلة الإعدادية قائمة على التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمـع فـى تنميـة الإتجاهات نحو الحفاظ على المياه وترشيد استهلاكها لدي التلاميذ .

وأيضاً توصلت **دراسة أحمد قنديل عام** (٢٠٠١) إلى إعداد وتطبيق دليل المعلم في وحدتي (الطاقة ، المغناطيسية) للصف الخامس الإبتدائي، والجديد في هذا الدليل أنه قدم طريقة تدريس أسماها الباحث طريقة الـ(STSE) ، التي تتحدد في **<u>الخطوات الأربع التالية</u>** :

(١)- إثارة مشكلة أو قضية ترتبط بموضوع الدرس من جانب وبالمجتمع من جانب آخر .

(٢)- مناقشة الجوانب العلمية للمشكلة أو القضية بأسلوب العصف الذهني .

(٣)-مناقشة الجوانب الاجتماعية للمشكلة أو القضية بأسلوب العصف الذهني .

(٤)-تصميم أو إستخدام أدوات وأجهزة ترتبط بالمشكلة أو القضية وذات فائدة للمجتمع .

وأثبتت نتائج التطبيق وجود تأثير فعال للدليل في إنماء الثقافة العلمية للتلاميذ وتحصيلهم الدراسي للعلوم .

بينما قدمت **دراسة بودزين وشيف** (**Bodzin, Shive, 2004**) الفرص لطلاب المدارس الثانوية للإنخراط في الإستقصاء وإثارة الأسئلة عن بيئتهم الحالية ، وإستخدام الطلاب مصادر للتعلم تمثلت في المواقع الإلكترونية لمساعدتهم في التحقق من أماكن تجمع الأمطار ، وقد حقق هذا الأسلوب فعالية كبيرة مع الطلاب .

وأوضحت **دراسة بود** (**Boude, 2005**) أهم قضايا البيئة وتعليمها لطلاب المدارس الثانوية نظراً لأن هذا النوع من التعليم رغم أهميته لا يحظي بإهتمام كبير ، وقد أكد المعلمون والطلاب على أن الدراسة بأسلوب الأنشطة في التعلم البيئي كانت شيقة جداً بالنسبة لهم، وزادت من إهتمامهم وتحفيزهم بقضايا البيئة ونمت لديهم القدرة على التفكير الناقد فيما يتعلق بقضايا البيئة في منطقتهم .

وكذلك أشارت **دراسة انجستروم وجوت** (**Engstrom, Jewett, 2005**) إلى تقديم بعض الموضوعات البيئية لطلاب المرحلة الثانوية في صورة حل المشكلات مما ساعد على تنمية مهارات التفكير الناقد لديهم ، وقد أثبت هذا الأسلوب فعاليته لأنه يعتمد على الطالب كمحور ومركز للتعلم .

<u>رابعاً - أدوار معلم العلوم والتكنولوجيا في ضوء هذا المدخل</u>

وقد يكون من المفيد التعرف على أدوار معلم العلوم والتكنولوجيا من أجل تخطيط ما يمكن أن يُسهم به المعلم (**محمد جمال يونس** ، ١٩٩٨) :

(أ)- **<u>دور المعلم كعالم</u>**

يرتبط موقفه بالقطاع الاجتماعي المعاصر وهو بذلك يستهدف توفير التعليم الأساسي في العلوم والتكنولوجيا وتشجيع العلم الحديث كأسلوب للحياة ، **<u>ودور المعلم هنا هو الذى يستطيع أن</u>** :

(١)- يَتغلب على الخرافات .

(٢)- يُثير الوعي بنماذج العلوم والتكنولوجيا السائدة .

(٣)- يُغذي نماذج العلوم والتكنولوجيا والتنمية السائدة .

(٤)- يَصون النماذج السائدة للعلوم والتكنولوجيا والبيئة .

(٥)- يَعمل من خلال تدريسه للعلوم البيئية فى المرحلة الثانوية على تحقيق مبدأ " التعلم للحياة " عن طريق إمداد الطالب بمجموعة من المهارات الضرورية للمحافظة على حياته .

(ب)- <u>دور المعلم مُساعد ومُيسر للمتعلمين</u>

حيث يُساعد المتعلمين على إعادة تقييم نماذج العلوم والتكنولوجيا المأخوذة عن البلاد المتقدمة ويتعاون مع المتعلمين فى البحث عن مداخل بديلة للزراعة المحلية والصناعات الريفية وخاصة فى البلاد النامية وموارد ومصادر المياه والصحة .

<u>ويتمثل دور المعلم فى الأتى</u>:

(١)- يُيسر إسهام الإفراد فى إستحداث نماذج بديلة للعلوم من التكنولوجيا والتنمية السائدة .

(٢)- يَبتدع نماذج بديلة للعلوم والتكنولوجيا والتنمية ويعلم من أحل الفقد والجدل .

(٣) يُدرب الطلاب على العمليات والمهارات العلمية .

<u>ولكي يُنجز هذه الأدوار يجب أن يتم تدريبه على مستوين</u>:

<u>الأول : مستوى الإعداد قبل التخرج</u> :

ويتحمل الجانب الأكبر منه كليات التربية وكليات العلوم ، **<u>ويتطلب هذا المستوى</u>:** **(جابر عبد الحميد، ١٩٩٩)**

(١)- ضرورة تضمين مناهج إعداد معلم العلوم الأكاديمية التى تؤكد على المعني الإجتماعي مع تدريب الطالب المعلم على خدمة المجتمع والإهتمام بخبرات التلاميذ ومدركاتهم خارج المدرسة.

(٢)- أن تشمل المقررات التى يدرسها الطالب المعلم قضية " صحة ومرض الإنسان " {Human Health and Disease} ، **<u>التى تتضمن الوقاية من</u> :**

الأمراض المعدية وغير المعدية ، وأمراض العصر ، وأمراض سوء التغذية .

<u>وكذلك المحافظة على</u>:

اللياقة البدنية / الصحة ، اللياقة العقلية / النفسية .

مع التأكيد على أهمية العادات الصحية الجيدة فى هذه المرحلة مثل عاداتهم فى النوم والغذاء نظراً لطبيعة هذه المرحلة العمرية .

(٣)- يتطلب مدخل (STSE) المبني على القضايا فى تدريس العلوم والتكنولوجيا والمجتمع إرشاد الطالب المعلم للمصادر المعرفية مع الإهتمام بمقررات إضافية **<u>مثل</u>** : فلسفة العلم " Epistemology " وعلم الاجتماع " Sociology " وعدم الإعتماد على الكتاب المدرسي فقط، وهذا هو أحد واجبات كليات التربية .

(٤)- أن تتضمن مقررات (STSE) للطالب المعلم مفاهيم دراسية مختلفة فى العلـوم إلـى جانـب مفاهيم : إجتماعية – سياسية – جمالية – تقنية – مع التركيز على إستراتيجيات تدريس العلـوم التى تؤكد على العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) والتى تُمثل فى مجموعات المناقشة الصغيرة – حل المشكلات – المثيرات التعليمية – التمرين على أخـذ القـرار – المنـاظرات والمناقشات للقضايا العلمية .

<u>الثانى : مستوى الإعداد فى أثناء الخدمة ، ويتطلب هذا المستوى</u>:

(١)- تنظيم دراسات وبرامج تدريبية لمناقشة قضية " صحة ومرض الإنسان " وذلك لتحقيـق مبـدأ " التعليم للحياة " وإمداد الفرد بمجموعة من المهارات الضرورية للمحافظة على حياته .

(٢)- تنظيم دراسات وبرامج تدريبية نحو دراسة مناهج (STSE) وتقديم المسـاعدة لتـدريس هـذه البرامج، وتشتمل إعداد دليل المعلم الذى يتضمن الكثير من الأفكار والتجارب والمواقف التعليمية وطرق التدريس المناسبة لمدخل (STSE) (**إبراهيم توفيق ، ٢٠٠٢**).

تعليق عام

<u>يستخلص الباحث فى ضوء ما سبق أهم التوجهات المعاصرة فـى تطـوير تـدريس العلـوم بالمرحلة الثانوية ، وهى إستخدام الإستراتيجيات والمداخل الفعالة التالية</u> :

(١)- إستراتيجية التعلم القائم على عمل المخ (Brian based learning strategy).

(٢)- إستراتيجية التعلم البنائي (The Constructivist Learning Strategy) .

(٣)- المدخل المنظومي (Systemic Approach).

(٤)- المدخل التكنولوجي (Technological Approach).

(٥)- المدخل الكلي (Holistic Approach) .

(٦)- مـدخل الإهتمـام بقضـايا العلـم والتكنولوجيـا والمجتمـع والبيئـة (STSE) {(STSE) approach} .

✱ ويرى الباحث أنه يمكن لمعلم العلوم (فيزياء – كيمياء – بيولوجي – بيئة – جيولوجيـا) فـى المرحلة الثانوية إستخدام أكثر من مدخل أو إستراتيجية من المداخل والإستراتيجيات السابقة فى أثناء الشرح وذلك حسب الموقف التعليمي وطبيعة الموضوع المطروح .

مراجـع الدراسـة

أولاً : المراجع العربية

(١)- إبراهيم توفيق محمد غازى : العصف الذهني الجماعي فى تدريس المهارات الحياتية والبيئية التنمية مهارات طرح الأسئلة ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، **المؤتمر العلمي السادس " التربية العلمية وثقافة المجتمع "** ، المجلد الأول ، الإسماعيلية – أبو سلطان من (٢٨-٣١) يوليو ٢٠٠٢ ، ص ص ٢١١-٢٥٩ .

(٢)- أحمد حسين اللقاني : " الإبداع مدخل لتطوير المناهج " ، **فى الإبداع فى المدرسة** ، مراد وهبه ومنى أبو سنه ، القاهرة ، معهد جوته ، ١٩٩٣ ، ص ص ٤١-٦٥ .

(٣)- ———— وفارعه حسن محمد : **التربية البيئية بين الحاضر والمستقبل** ، عالم الكتب ، القاهرة ، ٢٠٠٣ .

(٤)- أحمد النجدي وآخرون : **المدخل فى تدريس العلوم " تدريس العلوم فى العالم المعاصر "** ، دار الفكر العربى ، القاهرة ، ١٩٩٩ .

(٥)- ———— : **طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة فى تدريس العلوم** ، دار الفكر العربى ، القاهرة ، ٢٠٠٣ .

(٦)- أحمد إبراهيم قنديل : تأثير التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع فى الثقافة العلمية والتحصيل الدراسي فى العلوم لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي ، **مجلة التربية العلمية** ، المجلد الرابع ، العدد الأول (يناير ٢٠٠١) ، ص ص ٧٩-١١٩ .

(٧)- ———— : تأثير أسلوب الفحص العملى فى تحصيل العلوم والنمو العقلى لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي ، **مجلة التربية العلمية** ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، ١ (٢) ، يونيو ١٩٩٨ ، ص ص ٧٩-١١٠ .

(٨)- ———— : **التدريس الابتكاري** ، دار الوفاء للطباعة والنشر ، المنصورة ، ١٩٩٢.

(٩)- ألفت عيد شقير وزينب محمد حسن : فعالية برنامج قيمي تقني قائم على التعلم الذاتي فى التربية البيئية على تنمية المعرفة بالمشكلات ورفع درجة تمثل القيم وتنمية مهارات اتخاذ القرارات البيئية لدى الطالبات المعلمات تخصص العلوم بكلية التربية بالإحساء الجمعية المصرية للتربية العلمية ، **المؤتمر العلمي العاشر " التربية العلمية : تحديات الحاضر ورؤى المستقبل "** ، المجلد الثاني ، الإسماعيلية – فايد من (٣٠/٧ – ١/٨) ٢٠٠٦ ، ص ص ٥٠٩-٥٦٤ .

(١٠)- المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية بالتعاون مع هيئة التعاون الدولية اليابانية (JICA) وجامعة هوكايدو التعليمية : دليل المعلم لتدريس العلوم فى المرحلة الابتدائية ، القاهرة ، مارس ٢٠٠٦ .

(١١)- المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم : **مشروع تحديد مستويات التعلم فى الرياضيات والعلوم والنحو فى التعليم الثانوي** ، المركز القومي للامتحانات والتقويم التربوي ، القاهرة ، ٢٠٠٢.

(١٢)- أماني عبد العزيز إبراهيم : فاعلية وحدة مقترحة فى علم الفيزياء للصف الأول الثانوي تقوم على التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع وأثرها على تنمية التفكير العلمي والإتجاه نحو البيئة، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة حلوان ، ٢٠٠٣ .

(١٣)- أمين فاروق فهمى وآخرون : المدخل المنظومي فى تدريس وتعلم الكيمياء العضوية العملية ، **المؤتمر العربى الثانى حول الاتجاه المنظومى فى التدريس والعلم** ، (١٠-١١ فبراير) ٢٠٠٢.

(١٤)- أيمن حبيب سعيد : تصورات التلاميذ لبعض المفاهيم العلمية وإستخدام إستراتيجية بوزنر لتدريس هذه المفاهيم ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية البنات ، جامعة عين شمس ، ١٩٩٣.

(١٥)- ـــــــــــــ : دراسة أثر إستخدام نموذج قائم على المدخل الكلى على تنمية التفكير الإبداعي والتفكير الناقد لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي من خلال مادة العلوم ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية البنات ، جامعة عين شمس ، ١٩٩٦ .

(١٦)- ـــــــــــــ ومحمد محمود : تحسين تدريس مقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي بإستخدام طريقة التدريس المعملية ، **مجلة البحث التربوي** ، المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية ، المجلد الأول ، العدد الثاني ، الجزء الأول ، يوليو ٢٠٠٢ ، ص ٥١٨ .

(١٧)- بشير عبد الرحيم الكلوب : **" التكنولوجيا فى عملية التعليم والتعلم"**، دار الشروق ، عمان ، ١٩٩٣ ، ص ص ٣٨-٧٣ .

(١٨)- جابر عبد الحميد جابر وآخرون : التدريس والتعلم (**الأسس النظرية-الاستراتيجيات والفاعلية)**، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ١٩٩٩ .

(١٩)- جميل منصور أحمد الحكيمي : أثر النمط المعرفي والمدخل المنظومي فى تدريس علوم الحياة ، وأثره فى تعلم المعرفة العلمية و إكتساب المفاهيم وتفسير الظواهر وحل المشكلات والإحتفاظ بالتعليم وتنمية الميول نحو العلوم لدى طلبة الصف التاسع الأساسي باليمن ، **المؤتمر العربي الثاني حول الاتجاه المنظومي فى التدريس والتعلم** ،(١٠-١١ فبراير) ٢٠٠٢ .

(٢٠)- جورج شارباك : **اليد المفكرة – العلوم فى المدرسة الإبتدائية** ، ترجمة : ليلى بن جبيرة ، الجزائر ، منشورات الشهاب ، ٢٠٠١ .

(٢١)- حاتم محمد مرسى محمد : أثر تضمين الكوارث البيئية فى مناهج العلوم بالحلقة الثانية من التعليم الأساسى على التحصيل وإتخاذ القرار لدى التلاميذ ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية، جامعة عين شمس ، ٢٠٠٢ .

(٢٢)-حسن حسين زيتون : **تصميم التدريس " رؤية منظومية " ، سلسلة أصول التدريس** ، الكتاب الثانى للمجلد الأول ، ط ٢ ، عالم الكتب ، القاهرة ، ٢٠٠١ .

(٢٣)-ـــــــــــــ **إستراتيجيات التدريس " رؤية معاصرة لطرق التعليم والتعلم "** ، عالم الكتب ، القاهرة ، ٢٠٠٣ .

(٢٤)-ـــــــــــــ وكمال زيتون : **البنائية " منظور إبستمولوجي وتربوى "** ، منشأة دار المعارف ، الإسكندرية ، ١٩٩٢ .

(٢٥)- حسن محمد العارف رياض : أثر إستخدام إستراتيجية مقترحة لتطوير تدريس الفيزياء فى ضوء الإمكانات المتاحة على المستويات المعرفية العليا والتفكير الابتكاري لدى تلاميذ المرحلة الثانوية العامة ، المركز القومى للبحوث التربوية والتنمية ، **المؤتمر العلمي الأول " البحث التربوي في مواجهة قضايا ومشكلات التعليم الجامعي "** ، القاهرة ، (٢٥-٢٧ مارس) ٢٠٠٠ ، ص ص ٣٩٣-٤٨٨ .

(٢٦)- ــــــــــــــ : فعالية إستخدام المدخل التكنولوجي فى تدريس العلوم على التحصيل الدراسي وتنمية قدرات التفكير الإبتكاري وإكتساب بعض عمليات العلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ، المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية ، **المؤتمر العلمى الثانى " رؤية مستقبلية للبحث بالاشتراك مع كلية التربية جامعة عين شمس "** ، (١٧-١٩ إبريل) ٢٠٠١ ، ص ص ٦١٧-٧٠٣ .

(٢٧)- ــــــــــــــ : أثر إستخدام إستراتيجيتي التعلم القائم على عمل المخ والتعلم البنائي فى تنمية التحصيل والتفكير الابتكاري وإكتساب بعض عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي فى مادة العلوم ، **مجلة التربية العلمية** ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، مارس ٢٠٠٦ .

(٢٨)- ــــــــــــــ : أثر إستخدام كل من المدخل المنظومي والمدخل الإثرائي فى تنمية التحصيل الدراسي والتفكير الابتكاري وإكتساب بعض عمليات العلم لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي ، **مجلة التربية العلمية** ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، مارس ٢٠٠٦ .

(٢٩)- ــــــــــــــ : فعالية إستخدام المدخل الكلى فى تنمية التحصيل ومهارات حل المشكلات واتخاذ القرار لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي فى مادة العلوم ، **مجلة البحث التربوي** ، المركز القومى للبحوث التربوية والتنمية ، يوليو ٢٠٠٦ .

(٣٠)- خالد صلاح على الباز : بناء وتقويم برنامج لتدريس العلوم بمرحلة التعليم الأساسى لتحقيق أهداف التربية والتكنولوجية ، رسالة دكتوراه ، كلية البنات ، جامعة عين شمس ، ١٩٩٥ .

(٣١)- ــــــــــــــ : أثر إستخدام أنشطة الإنترنت فى تدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية فى التحصيل والتنظيم الذاتي للتعلم ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، **المؤتمر العلمى السادس " التربية العلمية وثقافة المجتمع "** ، المجلد الأول ، الإسماعيلية – أبو سلطان من (٢٨-٣١/٧) ٢٠٠٢ ، ص ص ٣٦٥-٣٩٨ .

(٣٢)- رابطة أمريكا الشمالية للتربية البيئية : **التميز فى التربية البيئية** ، ترجمة محمد سعيد صابريني، مكتب التربية العربى لدول الخليج ، الرياض ، ٢٠٠٢ .

(٣٣)- زبيدة محمد قرني : أثر إستخدام دائرة التعلم المصاحبة للأنشطة الإثرائية فى تدريس العلوم على اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية أنماط التعلم والتفكير لدى كل من المتفوقين والعاديين بالصف الخامس الابتدائي ، **مجلة التربية العلمية** ، المجلد الثالث ، العدد الثانى ، يوليو ٢٠٠٠ .

(٣٤)- زينب محمود شقير : **رعاية المتفوقين والموهوبين والمبدعين** ، القاهرة ، النهضة المصرية ، ١٩٩٩ .

(٣٥)- سحر عبد الكريم : فعالية التدريس وفقاً لنظرية بياجيه وفيجوتسكي فى تحصيل بعض المفـاهيم الفيزيائية والقدرة على التفكير الاستدلالي الكلي لدى طالبات الصف الأول الثـانوي ، الجمعيـة المصرية للتربية العلمية ، **المؤتمر العلمي الرابع " التربية العلميـة للجميـع "**، المجلـد الأول ، الإسماعيلية (٣١ يوليو – ٣ أغسطس) ٢٠٠٠ ، ص ص ٢٠٣-٢٥٣ .

(٣٦)- سعيد حامد يحيى : الأنشطة العلمية الإثرائية للتلاميذ المتفوقين بمحتوى كتب العلوم بالمرحلـة الإعدادية (دراسة تحليلية) ، **مجلة التربية العلمية ، المجلـد الأول** ، العـدد الأول ، ١٩٩٨ ، ص ص ١٢٥-١٦١.

(٣٧)- سمية عبد الحميد أحمد ونجاح السعدي المرسي : فعالية إستخدام الألعاب التعليمية فـى تنميـة التحصيل والإتجاه نحو العلوم لدى تلاميـذ المرحلـة الإبتدائيـة ، **مجلـة التربيـة العلميـة** ، مركز تطوير تدريس العلوم ، جامعة عين شمس ، أكتوبر ١٩٩٨ ، ص ص ٤١-٧٣ .

(٣٨)- شعبان حامد على إبراهيم : دراسة مقارنة بإستخدام الفيديو (Video Comparative Study) للتربية العلمية بالمرحلة الإبتدائية فى كل من مصر واليابان وفرنسا ، الجمعية المصرية للتربيـة العلمية ، **المؤتمر العاشر " التربية العلمية تحديات الحاضر ورؤى المستقبل "** ، المجلـد الأول ، الإسماعيلية (٣٠ يوليو – ١ أغسطس) ٢٠٠٦ ، ص ص ١٦١-٢٠٤ .

(٣٩)- صالح محمد حسين : أثر الأنشطة الإثرائية فى تنمية التفكير لدى تلاميـذ المرحلـة الإعداديـة فى العلوم ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة قناة السويس ، ١٩٩٦ .

(٤٠)- عايدة عباس أبو غريب وشعبان حامد على : برامج إثرائية للتعلم الذاتي فى منـاهج المرحلـة الابتدائية بإستخدام الوسائط المتعددة ، **المؤتمر الخامس لنظم المعلومات وتكنولوجيا الحسابات** ، القاهرة ، (٩-١١ ديسمبر) ١٩٩٧ ، ص ص ٦٧-٩٤ .

(٤١)- عبـد العظـيم عبـد السـلام الفرجـاني : **التربيـة التكنولوجيـة وتكنولوجيـا التربيـة** ، دار غريب للطباعة والنشر والتوزيع ، القاهرة ، ١٩٩٧ ، ص ص ٦٣-٧٥ .

(٤٢)- عبد السلام مصطفى عبد السلام : **أساسـيات التـدريس والتطـور المهنـى للمعلـم** ، ط ١ ، دار الفكر العربى ، القاهرة ، ٢٠٠٠ .

(٤٣)- عبد الرحمن بن إبراهيم الشاعر : إحتياجات مدرسي المرحلة المتوسطة بالسعودية للتدريب على إنتاج وإستخدام الوسائل التعليمية ، **مجلة التربية المعاصرة** ، العدد (٢٨) ، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية ، ١٩٩٣ ، ص ٢٤٠ .

(٤٤)- عزت عبد الرؤوف على : فاعلية برنامج لتدريب معلمي العلوم على التدريس باستخدام (I C T) فى تنمية مهاراتهم وإتجاهاتهم وخفض القلق لـديهم ، الجمعيـة المصـرية للتربيـة العلميـة ، **المؤتمر العاشر " التربيـة العلميـة تحـديات الحاضـر ورؤى المسـتقبل "** ، المجـد الأول ، الإسماعيلية (٣٠ يوليو – ١ أغسطس) ٢٠٠٦ ، ص ص ١٣٧-١٦٠ .

(٤٥)- عزو إسماعيل عفانه وجمال عبد ربه الزعانين : إثراء مقرري العلوم والرياضيات للصف السادس الإبتدائي فى فلسطين فى ضوء الإتجاه المنظومي ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، **المؤتمر العلمي الخامس " التربية العلمية للمواطنة "** ، أبو قير – الإسكندرية ، (٢٩ يوليو – ١ أغسطس) ٢٠٠١ ، ص ص ١٠١ – ١٦١ .

(٤٦)- عفت مصطفى الطناوي : تطوير منهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية فى ضوء التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع ، **مجلة دراسات تربوية واجتماعية** ، المجلد الثانى ، العدد (٣ ، ٤) ، كلية التربية ، جامعة حلوان ، (سبتمبر وديسمبر) ١٩٩٦ ، ص ص ١٧٨-٢١٦ .

(٤٧)- ـــــــــــــ : فاعلية برنامج إثرائي مقترح فى الكيمياء للطلاب المتفوقين بالمرحلة الثانوية فى تنمية مهارات التفكير المنطقي ، **المؤتمر العلمي الرابع " التربية العلمية للجميع "** ، القرية الرياضية بالإسماعيلية ، (٣١ يوليو – ٣ أغسطس) ٢٠٠٠ .

(٤٨)- على محيي الدين راشد : إثراء بيئة التعلم فى مجال العلوم فى ضوء المدخل المنظومي ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، **المؤتمر العلمي الرابع " التربية العلمية للجميع "** ، القرية الرياضية بالإسماعيلية ، (٣١ يوليو – ٣ أغسطس) ٢٠٠٠ .

(٤٩)- عيد أبو المعاطي الدسوقي : أنشطة إثرائية مقترحة للتلاميذ المتفوقين فى المرحلة الإبتدائية (رؤى مستقبلية) ، **المؤتمر القومي للموهوبين دراسات فى الموهبة والموهوبين** ، ورشة العمل التحضيرية للمؤتمر ، الدراسات والبحوث (١) ، القاهرة ، ١٩ إبريل ٢٠٠٠ .

(٥٠)- فاروق فهمي ومني عبد الصبور : **المدخل المنظومي فى مواجهة التحديات التربوية المعاصرة والمستقبلية** ، دار المعارف ، القاهرة ، ٢٠٠١ .

(٥١)- ـــــــــ وآخرون : إستخدام الكيمياء الخضراء المنظومية فى تجارب الكيمياء التحليلية للفرقة الأولى بكليات العلوم، **المؤتمر العربى الثانى حول الاتجاه المنظومي فى التدريس والتعلم**، (١٠ – ١١ فبراير) ٢٠٠٢ .

(٥٢)- كمال عبد الحميد زيتون : تحليل ناقد لنظرية التعلم القائم على عمل المخ وانعكاسها على تدريس العلوم ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، **المؤتمر العلمي الخامس " التربية العلمية للمواطنة "**، المجلد الأول ، أبو قير – الإسكندرية (٧/٢٩ – ٢٠٠١/٨/١) ، ص ص ١ – ٤٢ .

(٥٣)- ماهر إسماعيل صبرى وناهد عبد الراضي : فعالية إستخدام نموذج التدريس الواقعي فى تنمية فهم القضايا الناتجة عن تفاعل العلم والتكنولوجيا والمجتمع والقدرة على إتخاذ القرار حيالها لدى طالبات شعبة الفيزياء والكيمياء ذوات أساليب التفكير المختلفة بكلية الدسية للبنات بالرستاق (سلطنة عمان) ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، **مجلة التربية العلمية** ، المجلد الثالث ، العدد الرابع ، ص ص ١١٧ – ١١٩ .

(٥٤)- ـــــــــــــ ومحمد أبو الفتوح : تطوير مناهج التكنولوجيا وتنمية التفكير للمرحلة الإعدادية على ضوء مجالات التنوير التكنولوجي وأبعاده ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، **المؤتمر العلمي الثامن " الأبعاد الغائبة في مناهج العلوم بالوطن العربي**، المجلد الأول ، من (٢٥ – ٢٨ يوليو) ٢٠٠٤ ، ص ص ٢٨٧ – ٣٤٨ .

(٥٥)- محبات محمود أبو عميرة : **المتفوقون والرياضيات (دراسة تطبيقية)**، الطبعة الأولى ، الدار العربية للكتاب ، القاهرة ، ١٩٩٥ .

(٥٦)- محرز عبده يوسف : فعالية تدريس الكيمياء بمساعدة الحاسوب في التحصيل وتنمية الإتجاه نحو التعلم الذاتي والدافع للإنجاز لدى طلاب الصف الأول الثانوي ، الجمعية المصرية للتربية العلمية، **المؤتمر العلمي السادس " التربية العلمية وثقافة المجتمع "** ، المجلد الثاني ، الإسماعيلية من (٢٨ – ٣١ يوليو) ٢٠٠٢ ، ص ص ٣٩٩ – ٤٣٠ .

(٥٧)- محمد حسين صقر : فعالية المدخل المنظومي في تدريس وحدة كيمياء الماء على التحصيل وبقاء أثر تعلم طلاب الثانوية العامة بالجوف وإتجاهاتهم نحوه ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، **المؤتمر العلمي الثامن " الأبعاد الغائبة في مناهج العلوم بالوطن العربي "** ، فايد – الإسماعيلية (٢٥ – ٢٨ يوليو) ٢٠٠٤ ، ص ص ٣٤٩ – ٣٨٧ .

(٥٨)- محمد سعيد صبارينى وقاسم محمد الخطيب : أثر إستراتيجيات التغير المفهومي الصفية لبعض المفاهيم الفيزيائية لدى الطلاب في الصف الأول الثانوي العلمي ، **رسالة الخليج العربي**، العدد التاسع والأربعون ، السنة الرابعة عشر ، ص ص ١٥ – ٥٢ .

(٥٩)- محمد أمين حسن ورؤوف عزمي توفيق : برنامج مقترح في التربية الوقائية بإستخدام الوسائط المتعددة " رؤية مستقبلية لتطوير تدريس العلوم بالمرحلة الإبتدائية " ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، **المؤتمر العلمي الأول " التربية العلمية للقرن الحادى والعشرين "**، المجلد الأول ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، الإسكندرية ، ص ص ١٥٣ – ١٧٦ .

(٦٠)- محمد سامح سعيد وسهام على عبد الحميد : فاعلية برنامج لتنشيط العلوم على تعديل إتجاهات تلاميذ الصف الثاني الإعدادي وتحسين مستوى التحصيل الدراسي لديهم ، دراسة تجريبية داخل مركز سوزان مبارك الاستكشافي للعلوم ، **المؤتمر القومي للموهوبين** ، القاهرة ، إبريل ٢٠٠٠.

(٦١)- محمد اشرف ومندور عبد السلام : **أثر إستخدام برامج تعليمية مقترحة في التحصيل والإتجاه نحو المواد الدراسية المختلفة لدى تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي في ضوء المدخل الكلي** ، المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية ، القاهرة ، ٢٠٠٢ .

(٦٢)-محمد على عبد الرازق العبد : فعالية وحدة متضمنة القضايا العالمية المرتبطة بالعلم والتكنولوجيا والمجتمع على تنمية التحصيل والقدرة على التفكير الناقد والإتجاه نحو البيئة لدى طلاب المرحلة الثانوية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة الإسكندرية ، ١٩٩٦ .

(٦٣)- محمد خيرى محمود : أثر إستخدام مدخل التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع فى تـدريس وحدة مقترحة على تنمية الإتجاه نحو البيئة والتفكير الإبداعي لدي تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي ، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة ، **مجلة القراءة والمعرفة** ، العدد التاسع ، أغسطس ٢٠٠١ ، ص ص ٦٣ – ٩٦ .

(٦٤)- محمد جمال يونس : قضايا فى التربية البيئية ، **ورقة عمل مقدمة إلى ندوة مدي تحقيق مناهج التعليم فى دول الخليج العربية لأهداف التربية البيئية ووعى المعلمين بأساليب تدريسها** ، الدوحة، قطر ، ١٩٩٧ .

(٦٥)- محمود عبد الحليم منسي : **سلسلة التربية والإبداع " التعليم الأساسي وإبداع التلاميذ "** ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، ١٩٩٣ .

(٦٦)- منى عبد الهادي حسين : فاعلية إستخدام نموذج التعليم البنائي فى تدريس العلوم على تنمية التفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائي ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، **المؤتمر العلمي الثاني " إعداد معلم العلوم للقرن الحادي والعشرين "** ، المجلد الثاني ، الإسماعيلية (٢ – ٥ أغسطس) ١٩٩٨ ، ص ص ٧٧١ – ٨١٨ .

(٦٧)-منى عبد الصبور محمد وأمينة السيد الجندي : تصحيح التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية بإستخدام نموذجي التعليم البنائي والشكل (V) لطلاب الصف الأول الثانوي فى مادة الفيزياء وإتجاههم نحوها ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، **المؤتمر العلمي الثالث " مناهج العلوم للقرن الحادى والعشرين " روية مستقبلية "** ، المجلد الثاني ، ص ص ٤٨٧ – ٥٤١ .

(٦٨)- مها عبد السلام الخميسي : أثر إستخدام كل من نموج ويتلي للتعلم البنائي والتعلم بالاستقبال ذي المعني فى تنمية التحصيل ومهارات عمليات العلم والتفكير الإبتكاري لدي تلاميذ الصف الخامس الابتدائي مادة العلوم ، رسالة دكتوراه ، كلية البنات ، جامعة عين شمس ، ٢٠٠٢ .

(٦٩)- ناهد عبد الراضى نوبي (١٩٩٨) : أنشطة إثرائية فى العلوم للتلاميذ المتفوقين بالصف الأول الإعدادي وآثارها على إكتسابهم بعض جوانب التعلم والإستدلال المنطقي ، **مجلة التربية العلمية،** المجلد الأول ، العدد الثالث ، أكتوبر ، ص ص ١٤٥-١٨٧ .

(٧٠)- نبيل رمضان السيد عمار : **" أثر إستخدام المدخل التكنولوجي على نحو المفاهيم البيولوجية والإتجاه نحو التكنولوجيا لدي طلاب التعليم الفني الزراعي "** ، المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية ، القاهرة ، ١٩٩٩ .

(٧١)- نصحي حسين يوسف الشيخ : فعالية تضمين قضايا العلم والتكنولوجيا ذات الصلة بالمجتمع فى تحقيق بعض أهداف تدريس العلوم بالمرحلة الإعدادية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة عين شمس ، ١٩٩٨ .

(٧٢)- نعيمة حسن أحمد عبد الواحد : أثر التدريس بإستخدام نموذجين لدورات التعليم فـي التحصـيل والتفكير العلمي والإتجاه نحو مادة الأحياء لطلاب الصف الأول الثـانوي ، الجمعيـة المصـرية للتربية العلمية ، **المؤتمر العلمي السادس " التربية العلمية وثقافة المجتمع "** ، المجلد الثـاني ، الإسماعيلية من (٢٨ – ٣١ يوليو) ٢٠٠٢ ، ص ص ٤٣١ ٤٧٧ .

(٧٣)- ــــــــــــــــــ : فعالية إستراتيجية التدريس التبادلي فى تنمية الفهم والـوعي القرائـي لنصوص علمية وإتخاذ القرار لمشكلات بيئية لدي طالبات المرحلة الثانويـة الشـعبة الأدبيـة ، الجمعية المصرية للتربية العلمية ، **المؤتمر العلمي العاشر " التربية العلمية تحـديات الحاضـر ورؤى المستقبل "**، المجلد الأول ، الإسـماعيلية مـن (٣٠ يوليـو – ١ أغسـطس) ٢٠٠٦ ، ص ص ٢٠٥ – ٢٥٠ .

(٧٤)- نوال محمد شلبي : أثر التفاعل بين كل من بروفيل وأساليب صنع القرار وبعض طرق التدريس على التحصيل وتنمية مهارة إتخاذ القرار فى بعض القضايا البيولوجية ذات الطبيعة الجدلية لـدي طلاب المرحلة الثانوية ، المركز القومي للبحوث التربوية ، **مجلة البحث التربوى** ، المجلد الأول، العدد الثاني (الجزء الثاني) ، يوليو ٢٠٠٠ ، ص ص ٨٩١ – ٩٤١ .

(٧٥)- هالة أحمد الجبالي : وحدة تدريسية مقترحة فى العلوم فى المرحلة الإعدادية لتنمية الإتجاهـات نحو الحفاظ على المياه وترشيد استهلاكها ، رسالة ماجستير غيـر منشـورة ، كليـة التربيـة ، جامعة عين شمس ، ٢٠٠٠ .

(٧٦)- هدى عبد الحميد عبد الفتاح (٢٠٠٣) : فعالية المدخل الإثرائي فى تدريس وحدة فى العلوم قائمة على التعلم الذاتي فى تنمية التحصيل والتفكير الناقد للتلاميذ المتفوقين .

(٧٧)- واصف عزيز واصف : **طرق تدريس العلوم للتعليم الأساسي**، وزارة التربية والتعليم ، برنامج تحسـين التعلـيم الأساسـي (البنـك الـدولى / الاتحـاد الأوروبـي) ، القـاهرة ، ٢٠٠٠ ، ص ص ٨٥-٨٩ .

(٧٨)- وزارة التربية والتعليم : **المعايير القومية للتعليم فى مصر " المجلد الثالث "** ، القاهرة ، ٢٠٠٣.

ثانيا : المراجع الأجنبية :

(79)- Almedia Sylvia and others, Involvong school children in the establishment of a lony term plant biodiversity study of an irban, **American Biology Teacher,** vol. 68, No, 4, (2006), PP. 213 – 220, (Eric no : EJ 745319).

(80)- **Anderson, O & Stewart, J. (1997) :** Aneuro cognitive perspective on current learning theory and science instructional straetegies, Science Education, 81 (1), 67 – 90.

(81)- **Anyanechi, M. (1997) :** " Teaching Science Secondary School Using Constructivist model : **Diss. Avst. Inter..**, Vol. 57, No. P. 1237.

(82)- **A P E I D :** The fourth seminar of the fifth programming of A P E I D, activities, Final report, Japan Council of Educational tech. Centers, UNENSCO, Tokyo, 1995, PP. 75-81.

(83)- **Bel castro, Fran K. P. (1995)** : Richardson study : Characteristies of Five Gifted Programs in Lowa : **httpllorders edrs com / members / s p é F m ? AN= ED 3911344.**

(84)- **Banet, E & Nunes, D (1997) :** Teaching and Learning About Humen nutrition a Constructivist Approach, **International Journal of science Education,** Vol, 19, No. 10, 1169-1194.

(85)- **Birse, M. (1996) :** " The Constructivist and Technology " **Paper presented ant Newzealand conference.** Australia, Jahuary.

(86)- **Black, A. & Ammon P. (1992) :** A development Construcitvist Approach to Teacher Education, **Journal of Teacher Education.** Vol.43, No. 5, 323-335.

(87)- Bodzin, Alec and shive louise : Watershed investigations, **Sxience Scobe,** Vol. 27, No. 7, Apr. (2004), (Eric No.: EJ 22371).

(88)- Bogo, Jennrter, " Education : passing the test " , Audubon, Vol. 105, No. 1, Nar (2003), PP. 36-38, (Erie No. : EJ 668593).

(89)- Borrows, 11 & Tamblyn, R. **Problem – Based Learning : An Approach Medical Education**, Springer Publishing Co., 1990.

(90)- Buckner, Cari, (1997) : " Meeting the needs of Gifted Students in the inelufion classroom, Paper presented at the annual conversation of the council for exceptional children (75 th, salt lake city), UT, April, 9-13.

(91)- **Cabern, W. (1996) :** Constructivism and Non-western Science Education Research; **International Journal of Science Education.** Vol. 18, No. 3, 295-310.

(92)- **Caine, R.N. & Caine, G. (1995) :** Reinventing School through brain based learning. **Educational Leadership.** S 52 (7), 43-47.

(93)- **Cardellichio, T & Fild, W. (1997) : Seven strategies that encourage nenral brunching Educational Leader ship,** 58 (6), 33-36.

(94)- **Car, A, et al (1998) :** " Good Ideas to Foment Educational Revolution : the Role of Systemic Change in Advancing Situated Learning Constructivism and Feminist Pedagogy, **Educational Technology**, 5-15.

(95)- **Chang, M. (1994) :** " Constructivist and Objectivist Approaches to Teaching Chemistry Concepts to Junior High School Student, **Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association,** Neworleans, April 5-8.

(96)- Collins C. Block : " Thinking Development Through Intervention Middle School Students Come of Age ", In C. Collins & Mangieri (eds). **Teaching Thinking An Agenda for Twenty – First Century**. PP. 67-83, Hillsdale, NJ. Lawrance Erlbaum, 1991.

(97)- Cook, Alan, " Using Hypotheticals For a Science, Technology and Society Curriculum emphasis " : **Australian Science Teachers Journal** , Vol. 44, Aug (1998), PP. 30-35.

(98)- Coughlin, " Prisions Should Incorporate ", Oneonta, New York. **Daily Stat**. May 31, 1995.

(99)- Cutcliffe, Stephen N., " The STS Curriculum : what nave learned in twenty years? " Science, Technology & Human Values, Vol. 15, issue 3, summer (1995); PP. 360-373.

(100)-**D. Arcongelo, M. (200) :** The scientist in the crib a conversation with Anderew mcltzoff, **Educational Leadership**, 58 (3), 68-71.

(101)-Deamini, Belly : Liked and disliked learning activities, Responses of Swazi students to science materials with a technological approach, Science and tech. Education, Diss Abs,. 1996, P. 221.

(102)-Diener, I,C. & Dweek, I.C. : " An Analysis of Learned Helplessness : Il The Processing of Success ", **Journal of Personality and Social Psychology,** 1990, Vol. 39, No. 5, PP. 940-952.

(103)-Douglas, Il. John : " The Genius of Everyman, Discovering Creativity ", **Science Education,** 1997, Vol. 17, No. 3, PP. 257-272.

(104)-Du Bois, N. et al : **Educational Psychology and Instructional Decisions**, Dorsey Press, 1999.

(105)-**Duffy, M, & Barowy, W. (1995) :** " Effect of Constructivist and Computer Facilitated Strategies on Achievement in Heterogenous Secondary Buology", **Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching**. San Francisco, April 22-25.

(106)-Engstrom, Mary E. and Jewette, Dusty, " Collaborative learning the wiki way, **Journal Articles, Reborts-descriptive.** Vol. 49, NO. 6, Nov,-Dec(2005). PP. 12-16.

(107)-Ernest, Dimnet:**" The Art of Thinking**, New York, Simon & Schuster, 1998

(108)-**Fleer, M. (1992) :** Identifing Teacher Child Interaction Which Scaffolds Scientific Thinking in Young children, **Science Education**. Vol. 76, No. 4, 373-397.

(109)-Gillian Harold : A Lesson From the Plain People, **New York News,** July 21, 1995.

(110)- Gormly, Eric-kevin : " Implementation of technology in American public schools : A qualitative study ", American secondary education, V-24, No. 2, Diss, Abs., 1996, PP. 14-25.

(111)- Griffith & Degner : " Training for instructional uses of Multi-media at San JUAN college, **Journal of instructional delivery system**, Vol. 9, 1995.

(112)- **Grigoruk, M. (1997) :** " The Relationship of Constructivisim to Language and Mathematics learning ", **Diss. Abst. Inter.** Vol. 58, No. 5, 1503.

(113)- Hergerts, Tom, & Other, **" Two applied revisions of a multo-media tool : As-scssing attitudes towards computer** " technology and cultural diversilty (by ERIC) 1995.

(114)- Heron, I. (1997) : " Using Constructivist Teaching Strategies in High School Science Classrooms to Cultivate Positive Attatudes Toward Science" **Diss. Abst. Inter.** Vol. 58, No. 5.

(115)- Hertzke, Eugene R. & Olson, Warren E., : T Q E , Technology and teaching, A guide for school administrators, V. 9, Diss. Abs., 1994, P. 152.

(116)- Jonnson, L. (1995) : **Strengthening Family - Self. The good help** " New York, Macmillan Company, Inc., Publisher.

(117)- Josip Slisko, Krokhin Arkady : " Physics or fantasy ", Physics teacher, V. 33, No. 4, Apr,1995, PP. 210-212.

(118)- Lovy, Jery : " Research Synthesis on Right and Left Hemispheres ", **Educational leadership**, 1993, Vol. 40, No. 4, PP. 66-71.

(119)- Mangieri, N.J. & Blok, C.C. : **Creating Powerful Thinking in Teachers and Students Diverse Perspectives**, Now York : Harcourt Brace College Publishers, 1994

(120)- Martinand, Jeam-Louis : The purposes and methods of technological education on the threshold of the twenty first century, Prospect, (France), V. 25, Diss. Abs, 1995, PP. 49-56.

(121)- Mingus, T. (1997) : " A, Qualitative and Quantitative Study Examining the Effect of Corceptual Approach to Teaching linear Algebra on Student Attatudes and Believs About Mathematics ", **Diss. Abst. Inter.**, Vol. 57, No. 8, 3381.

(122)- Moore, W. Edgar : **Creative and Critical Thinking**, New York, Houghton Mifflin, 1995. <2nd Ed>.

(123)- Ornstein, C., Allan & Francis Hunkins : Curriculum foundation, principles and theory, Alln and Bacon, second edition, 1993, P. 238.

(124)- Parkinson, Joln : The effective teaching of secondary science, Longman, London, N.Y., 1994, PP. 59-236.

(125)- Parnes, J.S. : **Creative Behavior Guide Book**, New York Charles Scribner's Sons, 1997.

(126)- **Pavl. R. William :** Critical Thinking and Critical Person. In **Thinking Report on Research**, Hillsidak, N.J., Erlbaum. 1999.

(127)- **Pedersen, Jon E.,** " The Dffects of science, technology and societal issues implemented as a cooperative controversy, on attitudes toward science, anxiety toward science, problem-Solving perceptions and achievement Secondary Science ", (1996), **Diss. Abs.** Vol. 51-08A. No. AA 19030142, P. 2623.

(128)- Perkins, David : **Third International Conference on Critical Thinking**. Sonoma State University, July 20-23, 1995.

(129)-Pinkerton, D. (1994) : Where is intelligence ? **Educational Leadership**. 51 (4), 46-51.

(130)- Poued, D.D. and Others : Hands on activities and challenge tests in agricultural and environmental education, **Journal of Environmental Education**, Vol. 36, No. 4, sum (2005), P. 10, (Eric No., : E.J. 725262).

(131)- Roberts, Megan and Zydney, Jan et M. : students as environmental consultants simulating life science problem, **Learning and Leading With Technology**. Vol. 32, No. 1, Sep. (2004), PP. 22-25 (Eric No. E.J. 695792).

(132)- Richardson, V. (1997) : **Construclivist Teacher Education** London Falmerpress.

(133)- Ruggiero, R. Vineent : **Enter The Dialogue**, Wadsworth publishing Co. 1988.

(134)- Schulte, P. (1196) : G. (1996) : From Behaviorist to Constructivis Teaching", **Social Education**, Vol. 62, No. 1, 6-9.

(135)- Shymansky, J. et al. (1997) : Examining the Construction Process : A study of Changes in level Students Understanding of Classical Mechanics, **Journal of Research in Science teaching**, Vol. 37, No. 6, 571-603.

(136)- Smith, F. : **To Think**, Bew York, Teachers College Press, 1993.

(137)- Springer S.P. Deutsch (1993) Len Brain : Right Brain, 4e, New York; W. H. Freeman and Company (272-87).

(138)- Taggart, Raymond-f., : Technology and meteorology Anaction research paper, U.S., Florida, 1994, P. 45.

(139)- Tavers, Carol : **Anger the Misunderstood Emotion** Simon and Schuster, 1992.

(140)- Tewel, J., Kenneth : New Schools for a new century (A leader's guide to high school reform). St. Luice press, Florida, U.S., 1995, 86-126.

(141)- The center of the virtual university and the center for Teaching and Learning at U N U C (1996) : 2003) Syatems Approo ch to Designing Online learning Actives. ERIC HTTP : **// www. Umue.ed / virual Teaching / module / Systems. Html.**

(142)- Tomlin, James. H " Impact of science, Technology, and Society (STS) instruction and Teachers on the performsnce of chemistry students ", (1997), **Diss. Abs.** Vol. 55-04A, No. AA19422688, P. 923.

(143)- Ulter back, W.F. : **Group Thinking and Conference Leadership**, Holt, Rinehart and Winston, New York, 1994.

(144)- University of Chicago. **Problem Solving Process of College Students**, University of Chicago, 1990.

(145)- Van Tassel – Baska, Joyce, (1998) : Planning Science progsams for high abililty lear ners, **ERIC Digest ED 2425557.**

(146)- Wagner, B. J. (1998) : Thinking happens in head, **Paper Presented at the Metting of the Association of American Publishers** (Arligton, VA), May.

(147)- Watts, Mike et al, " Event – Centered – Leaming : an approach to teaching Science technology and Society issues in two countries " **international journal of science** ", (1997).

(148)- Wheatly, G. (1991) : Constructivist Perspectives on Science and Mathematics Learning, **Science Education**, Vol. 75, No. 1, 9-27.

(149)- Whcatly, G. Et al., (1995) : " Radical Constructivism As Abasis for Mathematics Reform ", **Paper Presented at the Annual Meeting of the North American Chapter of Mathematics Education**.

(150)- Wright, R., Thomas : " Technology education curriculum development efforts, Year book ", Council on :echnology teacher education V. 95, **Diss. Abs.,** 1995, P. 247.



طبع بمطبعة
المركز القومى للبحوث التربوية والتنمية
جمهورية مصر العربية
البرج الفضى ١٢ ش واكد من ش الجمهورية- القاهرة
الرمز البريدى ١١٥١١ ص . ب ٨٣٦ العتبة
تليفون: ٢٥٨٩٠٩٨٠-٢٥٨٩٠٤٨٢-٢٥٨٩١٧٤١
٢٥٩٣٠٤٧٣- ٢٥٩٣٠٤٦٨-٢٥٩٣٠٤٣٥-٢٥٩٣٠٤٥٤
فاكس: ٢٥٩٣٨٧٨٨
E-MAIL: ncerd@ncerd.org
WEB SITE: http:// www.ncerd.org

رقم الإيداع : ٢٨٨٨ / ٢٠٠٨

الترقيم الدولى : . I . S . B . N

977-317-229-5